Государственное бюджетное учреждение культуры
Природный, архитектурно-археологический музей-заповедник
«Дивногорье»

ДИВНОГОРСКИЙ СБОРНИК

Труды музея-заповедника «Дивногорье»

Выпуск 7

Воронеж
Издательско-полиграфический центр
«Научная книга»
2018

УДК 908(470.324)
ББК 26.89(2Рос-4Вор-5)
Д44

Редакционная коллегия:
доктор биологических наук В. А. Агафонов,
кандидат географических наук А. В. Бережной,
кандидат биологических наук И. Н. Шилова,
кандидат исторических наук С. К. Кондратьева (отв. секретарь)

Д44 **Дивногорский сборник: Труды музея-заповедника «Дивногорье»** / под ред. В. А. Агафонова, А. В. Бережного; Природный, архитектурно-археологический музей-заповедник «Дивногорье». Вып. 7.– Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2018. — 188 с.

ISBN 978-5-4446-1092-3

В седьмом выпуске трудов музея-заповедника «Дивногорье» публикуются материалы межрегиональных научных чтений «Дивногорье: природа и время», приуроченных к году экологии и особо охраняемых природных территорий, состоявшихся 22 сентября 2017 г.

Сборник адресован специалистам естественно-научного профиля и всем интересующимся природой нашей страны.

УДК 908(470.324)
ББК 26.89(2Рос-4Вор-5)

Над сборником работали: В. С. Толстова, И. С. Назаров, Н. Н. Абрамова

На 1-й стр. обложки — сурки-байбаки; отпечаток раковины аммонита в мелу из фондов музея-заповедника «Дивногорье». Фото С. Л. Соболева

На 4-й стр. обложки — рисунок Шалфей сухостепной (Salvia tesquicola Klok. et Pobed.) [Электронный ресурс] URL: природа.рф/grasses/shalfey.php

© Природный, архитектурно-археологический музей-заповедник «Дивногорье», 2018
© Коллектив авторов, 2018
©Оформление.
Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2018

ISBN 978-5-4446-1092- 3

СОДЕРЖАНИЕ

От редакторов 7

Агафонов В. А., Казьмина Е. С., Чернышова Т. Н., Шилова И. Н. К истории ботанических исследований в Дивногорье 8

Агафонов В. А., Казьмина Е. С., Чернышова Т. Н., Коротоножкин А. А. Редкие и охраняемые растения на территории достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» 15

Бережная Т. В., Бережной А. В. Специфика типов местности ландшафтного узла «Дивногорье» 19

Вязкова О. Е. Инженерно-геологическая палеореконструкция истории формирования памятника «Дивногорье–9» 30

Ганнибал Б. К. Охрана природы как культурной ценности (на примере Природного, архитектурно-археологического музея-заповедника «Дивногорье») 39

Гунько А. А. Естественный морфогенез в искусственных пещерах Дивногорья 53

Завалишин А. О., Панкратова Л. А. Ландшафты достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» 61

Золотухин Н. И., Золотухина И. Б. Степные виды растений из Красной книги России на востоке Белгородской области (по материалам Центрально-Черноземного заповедника) 67

Макасеева Е. И. Крупногнездники (серая цапля Ardea cinerea) как фактор изменения экосистемы нагорной дубравы «Лес на Ворскле» 78

Михно В. Б., Назаров И. С. Ландшафтный мониторинг территории достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» 84

Панкратова Л. А. Многолетние наблюдения за процессами восстановления растительного покрова на постагрогенных территориях музея-заповедника «Дивногорье» 90

Пантелеева Н. Ю. Беспозвоночные животные – троглофилы пещер Среднего Дона 96

Попова Н. Н. Бриологическая характеристика существующих и перспективных ООПТ на меловом правобережье реки Дон (Воронежская область) 101

Рыжков О. В., Рыжкова Г. А., Золотухин Н. И. Древесные адвентивные виды второго некосимого участка Стрелецкой степи Центрально-Черноземного заповедника 106

Соболев С. Л. Степной сурок (Marmota bobak Müller, 1776) на территории Природного, архитектурно-археологического музея-заповедника «Дивногорье» 118

Сычева С. А., Симакова А. Н. Дивногорский почвенно-седиментационный комплекс – уникальный архив палеоэкологических событий финального плейстоцена 134

Ушаков М. В., Фролова Е. Н., Маленёв А. Л., Атяшева Т. Н., Горелов Р. А. Результаты изучения восточной степной гадюки (Serpentes, Viperidae) в природном, архитектурно-археологическом музее-заповеднике «Дивногорье» 147

Филатова Т. Д. Живокость Литвинова в Стрелецкой степи Центрально-Черноземного заповедника 165

Щекало М. В. Особенности экологии мыши желтогорлой (*Apodemus flavicollis m.*) в условиях юга Среднерусской возвышенности 173

Список сокращений 183

Сведения об авторах 185

CONTENTS

From the editors 7

Agafonov V. A., Kazmina E. S., Chernyshova T. N., Shilova I. N. To the history of botanical research in Divnogorye 8

Agafonov V. A., Kazmina E. S., Chernyshova T. N., Korotonozhkin A. A. Rare and protected plants on the territory of the landmark of «Natural and cultural complex «Divnogorye»..... 15

Berezhnaya T. V., Berezhnoy A. V. The specificity of the types of terrain the landscape of the site «Divnogorye» 19

Vyazkova O. E. Engineering-geological paleoreconstruction of the site Divngorye-9′s formation history 30

Gannibal B. K. Protection of nature as a cultural value (on the example of the Natural, architectural and archaeological museum-reserve «Divnogorye») 39

Gunko A. A. Natural morphogenesis in the artificial caves of Divnogorye..... 53

Zavalishin A. O., Pankratova L. A. The landscapes of remarkable place «Natural and cultural complex «Divnogorye»..... 61

Zolotukhin N. I., Zolotukhina I. B. Steppe species of plants from the Red data book of Russia in the east of the Belgorod region (on materials of the Central Chernozem reserve) 67

Makaseeva E. I. Krupnoplodnyj (grey heron Ardea cinerea) as a factor changing the ecosystem of the nagorno oak «Forest on the Vorskla» 78

Mikhno V. B., Nazarov I. S. Landscape monitoring of the territory of the landmark «Natural and cultural complex «Divnogorye»..... 84

Pankratova L. A. Perennial monitoring of revegetation on postagrogenic territories of museum-reserve «Divnogorye»..... 90

Panteleeva N. Yu. Invertebratory animals – troglophiles of the cave of the Middle Don 96

Popova N. N. Bryophyte characteristics of existing and future protected areas on the chalk on the right bank of the Don river (Voronezh region) 101

Ryzhkov O. V., Ryzhkova G. A., Zolotukhin N. I. Wood adventive species of the second nonmown site of the Streletsky steppe of the Central Chernozem reserve 106

Sobolev S. L. Marmota bobak (Müller, 1776) on the territory of Natural, architectural and archeological museum-reserve «Divnogorye» 118

Sycheva S. A., Simakova A. N. Divnogorsk soil-sedimentary complex – a unique paleoenvironmental archive of the events of the final pleistocene 134

Ushakov M. V., Frolova E. N., Malenyov A. L., Atyasheva T. N., Gorelov R. A. The results of the research of East steppe viper (Serpentes, Viperidae) in Natural, architectural and archaeological museum-reserve «Divnogorye» 147

Filatova T. D. Litvinov's delphinium in the Streletsky steppe of the Central Chernozem reserve 165

Shchekalo M. V. Peculiarities of ecology of yellow-necked mouse (Apodemus flavicollis m.) in the south of the Mid-Russian upland 173

ОТ РЕДАКТОРОВ

В седьмом выпуске трудов музея-заповедника «Дивногорье» публикуются материалы межрегиональных научных чтений «Дивногорье: природа и время», организованных Природным, архитектурно-археологическим музеем-заповедником «Дивногорье» и состоявшихся на его территории 22 сентября 2017 года.

Чтения были приурочены к году экологии и особо охраняемых природных территорий и собрали специалистов естественно-научного профиля из образовательных, научно-исследовательских учреждений и заповедников: Воронежского государственного университета, Института географии РАН, Санкт-Петербургского государственного университета, Воронежского института высоких технологий, Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В. В. Алехина, Государственного природного заповедника «Белогорье» и др. В работе чтений приняли участие исследователи из Москвы, Санкт-Петербурга, Воронежской, Курской, Липецкой, Белгородской, Саратовской областей и республики Татарстан. В данный сборник включены статьи-доклады очных и заочных участников чтений.

Главная задача чтений была в обобщении накопленных знаний о природе объекта культурного наследия федерального значения достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» и аналогичных территорий из сопредельных областей.

На заключительном круглом столе о проблемах сохранения степных участков в Среднерусской лесостепи были затронуты вопросы обеспечения сохранности природного своеобразия уникальных заповедных территорий в условиях возрастающей антропогенной нагрузки.

**В. А. Агафонов, Е. С. Казьмина,
Т. Н. Чернышова, И. Н. Шилова**

К ИСТОРИИ БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ДИВНОГОРЬЕ

Аннотация. *В статье приводится ретроспектива ботанических исследований с начала XX в. до настоящего времени на территории объекта культурного наследия федерального значения – достопримечательное место «Природно-культурный комплекс «Дивногорье». Накопленные за время исследований материалы свидетельствуют о высокой природоохранной ценности территории Дивногорья и необходимости проведения дальнейших исследований растительного покрова этого уникального уголка природы бассейна Среднего Дона.*

Ключевые слова: *достопримечательное место, флора, растительный покров, охрана, ботанические исследования.*

Abstract. *The article presents a retrospective of botanical research from the beginning of the 20th century to the present day on the territory of the cultural heritage site of the federal significance «Natural and Cultural complex «Divnogorye». The materials accumulated during the research indicate the high conservation value of the territory of the landmark site and the need of further research on the vegetation cover of this unique corner of the nature of the Middle Don basin.*

Keywords: *places of interest, flora, vegetation, protection, botanical research.*

Дивногорье – достопримечательное место: помимо экзотических столбообразных меловых останцов в правобережье Тихой Сосны, издавна привлекает внимание исследователей своеобразием и раритетами растительного покрова. В данной статье мы остановимся на истории изучения сосудистых растений – наиболее многочисленной группы растительных организмов Дивногорья.

Как нами установлено, первым исследователем флоры Дивногорья в начале XX в. был известный химик А. В. Думанский, вполне профессионально занимавшийся и флористическими изысканиями [Агафонов и др., 2016]. Впоследствии территория музея-заповедника посещалась известными учеными-ботаниками и их учениками, документальное подтверждение чему сохранилось в Гербариях Московского государственного университета (MW), Воронежского государственного университета (VOR), заповедника Галичья гора (VU). Приведем лишь некоторые этикетки гербарных сборов разных лет из Дивногорья и его ближайших окрестностей: *Aster*

amellus L. – близ ст. Дивногорье, зап. меловой склон на прав. берегу р. Дон, 01.08.1935, С. Бельченко (VOR); *Polygala sibirica* L. – окр. Дивногорья, меловые обнажения, 02.07.1955, С. В. Голицын (VU); *Schivereckia podolica* (Bess.) Andrz. ex DC. – Копанище-Дивногорье, над линией ж. д., западная оконечность Дивногорского Кряжа, «сниженные альпы» по северо-восточному склону, 3.10.1958, Н. П. Виноградов (VU); *Goniolimon tataricum* (L.) Boiss. – Дивногорье, урочище Маяцкое городище, степной склон, верхняя часть, 12.09.1959, В. В. Матюшенко, С. В. Голицын (VU); *Botrychium lunaria* (L.) Sw. – близ хут. Дивногорье, меловые склоны по правому берегу р. Тихая Сосна, степной склон сев.-вост. экспозиции, 6.6.1991, В. Тихомиров, Т. Фёдорова, В. Штрик (MW).

Однако, несмотря на интерес многих исследователей к флоре Дивногорья, только через 74 года после А. В. Думанского, в 1988 г., растительный покров Дивногорья становится объектом специального изучения. К. Ф. Хмелёв и М. В. Чернобылова изучают флору и растительность музея-заповедника «Дивногорье», публикуют конспект флоры сосудистых растений, продромус растительных сообществ [Хмелев, Чернобылова, 1991, 1996]. Итоги комплексного изучения растительного покрова на заповедной территории (1082,8 га) отражены в диссертационной работе М. В. Чернобыловой «Растительный покров музея-заповедника «Дивногорье» [1997]. Проведенное исследование позволило впервые осуществить классификацию растительности, проследить её динамику, составить конспект флоры музея-заповедника, который включает 652 вида споровых и семенных растений из 339 родов, принадлежащих 85 семействам. По мнению автора, 213 видов заслуживают охраны, в их числе 33 вида, внесенные в Красные книги и региональные охранные списки [Чернобылова, 1997]. В 2000 г. публикуются материалы исследования флоры особо охраняемых природных территорий юга Воронежской области с добавлением новых данных по флоре музея-заповедника [Чернобылова, Агафонов, Хмелев, 2000]. Ботаники Центрально-Черноземного государственного биосферного заповедника и Курского государственного университета, собирая материал о местонахождениях особо охраняемых сосудистых растений, проводят полевые исследования в Воронежской области и на территории музея-заповедника «Дивногорье». Н. И. Золотухиным собран гербарий таких видов, как *Matthiola fragrans* Bunge. (ур. Малые Дивы, 1998 г.), А. В. Полуяновым в июне 2003 г. отмечены местонахождения *Clausia aprica* (Steph.) Korn.-Tr., *Crambe tataria* Sebeok., *Stipa pennata* L. [Золотухин и др., 2015].

Практически все степные заповедники, к числу которых относится и территория музея-заповедника «Дивногорье», расположены на землях, длительное время в той или иной мере использовавшихся в сельском хозяйстве. Изъятие этих земель из сельскохозяйственного использования, прекращение распашки, выпаса привели к специфическим восстанови-

тельным сукцессиям степной растительности и последовательным сменам растительных сообществ. Работы по изучению плакорной растительности на территориях, выведенных в разное время из пахотного оборота в условиях заповедного режима, начиная с 2000 г., проводили ученые факультета географии и геологии Санкт-Петербургского государственного университета Б. К. Ганнибал и Л. А. Сайченкова [Ганнибал, Сайченкова, 2001]. Материалы (сбор, обобщение и анализ информации по динамике залежной растительности; оценка продолжительности основных этапов (стадий) развития травостоя на залежах, региональных особенностей хода сукцессий и степени полноты восстановления старозалежных участков до состояния целины и др.) изложены в 10 статьях и диссертации Л. А. Панкратовой (Л. А. Сайченковой) «Восстановительные сукцессии степной растительности агроландшафтов Воронежской области (музей-заповедник «Дивногорье»)» 2009 г. Мониторинг растительного покрова на постагрогенных землях музея-заповедника продолжается [Панкратова, 2009, 2015].

В 2010 г. возобновились ежегодные обследования растительного покрова территории музея-заповедника, в задачу которых входили мониторинг ценопопуляций редких видов в известных местонахождениях, поиск новых местонахождений редких и охраняемых видов, отслеживание внедрения новых флористических элементов в растительный покров, наблюдения за динамикой растительности на степных участках. Для иллюстрации выполненного объема исследований приведём небольшую часть полученных результатов.

Изучено состояние локальных популяций шиверекии подольской (*Schivereckia podolica* Andrz. ex DC) на прибровочном склоне северо-западной экспозиции реки Тихая Сосна (приустьевая часть), обнаружено новое местонахождение эфедры двуколосковой (*Ephedra distachya* L.) на склоне юго-западной экспозиции в балке Голой [Шилова, 2011, 2016]. Отметим, что ранее местообитания этого охраняемого на региональном уровне реликтового вида [Красная книга…., 2011] были известны только на степном склоне близ могильника (Маяцкий археологический комплекс IX в.) и на слабо задернованном меловом склоне близ Больших Див [Чернобылова, Агафонов, Хмелёв, 2000]. В результате проведенных исследований обнаружены новые местонахождения левкоя душистого (*Matthiola fragrans* Bunge) на крутосклонах южной экспозиции в балке Голой, в верховьях мелового каньонообразного оврага, на склонах юго-западной экспозиции [Шилова, 2015]. Ранее локальная популяция этого охраняемого на федеральном уровне кальцефита [Красная книга…, 2008] была известна только на меловых обнажениях у Малых Див.

В 2012 г. сотрудником лаборатории общей геоботаники Ботанического института РАН (г. Санкт-Петербург) Б. К. Ганнибалом обследовались пойма реки Тихая Сосна с береговыми полосами с ивняками, обочинами до-

рог, в том числе в хуторе Дивногорье, балке Голой [Ганнибал, 2012]. В результате проведенных исследований обнаружены новые виды и межвидовые гибриды рода ива (*Salix*), целый ряд травянистых растений, в их числе охраняемый на региональном уровне ковыль узколистный (*Stipa tirsa* Stev.). Гербарий, документирующий находки, хранится в Гербарии Ботанического института РАН (LE), Гербарии Воронежского университета (VOR), фондах музея-заповедника «Дивногорье».

Сотрудником кафедры высших растений биологического факультета МГУ С. Е. Петровой изучены особенности биоморфологии и половая структура популяции степного вида зонтичных *Trinia multicaulis* (Poir.) Schischk. Плодоносящие растения и зрелые мерикарпии для исследований собирались из природной популяции вида, расположенной на территории музея-заповедника «Дивногорье» [Петрова, 2014, 2015].

С 2012 г. работы по изучению флоры проводились благодаря научной заинтересованности и энтузиазму привлеченных музеем-заповедником специалистов-ботаников и научных сотрудников музея-заповедника.

2013 г. ознаменовался событием, которое стратегически повлияло и на ботанические исследования, – территория музея-заповедника «Дивногорье» и окружающие наиболее ценные участки получили статус объекта культурного наследия регионального значения достопримечательное место «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» (Приказ № 543-ОД от 30 июля 2013 г.), охраняемая территория расширилась до 6101 га*.

С 2014 г. исследование флоры Дивногорья в новых границах проводится сотрудниками кафедры ботаники и микологии Воронежского государственного университета [Казьмина, 2014, 2015, 2016]. Было начато специальное исследование растительного покрова характерного компонента овражно-балочного ландшафта на территории достопримечательного места – балки Толстой (урочище Толстый яр, Толстая балка), сведения о флоре которой отсутствовали. В результате проведенных изысканий на территории балки Толстый яр зафиксировано 296 видов сосудистых растений, принадлежащих к 2 отделам, 3 классам, 55 семействам, 188 родам. Установлено, что байрачные леса Толстой балки и их опушки являются местообитаниями 22 видов, охраняемых на региональном (19 видов) и федеральном (3 вида) уровнях.

В 2015 г. проведено исследование флоры древесно-кустарниковых группировок урочища Голая балка, нагорной дубравы, примыкающей к Свято-Успенскому Дивногорскому монастырю, и постпирогенного состояния флоры урочища Толстая балка. Общая площадь обследованной территории составила 31,8 га. Для каждого обследованного участка составлен анно-

* Объект культурного наследия достопримечательное место «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» стал объектом культурного наследия федерального значения (Приказ Минкультуры России № 484 от 29.02.2016).

тированный список флоры, где особо отмечены редкие охраняемые и новые для исследуемой территории виды.

Инвентаризации флоры ключевых участков прибрежно-луговых сообществ в границах территории музея-заповедника «Дивногорье» и рекогносцировочному обследованию флоры балки Вязниковский яр был посвящен полевой сезон 2016 г. Пойменный луг в пределах музея-заповедника «Дивногорье» занимает значительную территорию (121 га), является частью речной долины р. Тихая Сосна. Участки луга являются излюбленным местом для туристических стоянок: именно они подвержены высокой антропогенной нагрузке. В результате исследований на участках пойменного луга было оценено современное состояние растительного покрова, зарегистрировано 234 вида сосудистых растений, относящихся к 176 родам, 61 семейству. *Вязниковский яр* – один из самых крупных овражно-балочных элементов на территории достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье», протяженностью около 5 км. Площадь урочища составляет 360 га, 106 из которых заняты лесной растительностью. Вязниковский яр находится в значительном удалении от административных территорий и достопримечательностей, интересующих туристов. Со всех сторон балку окружают сельскохозяйственные угодья. Данная территория мало изучена, так как входит в состав достопримечательного места с 2013 г. В результате исследования части урочища был составлен предварительный список флоры балки Вязниковский яр, который включает 159 видов сосудистых растений из 123 родов, принадлежащих 47 семействам. В исследованном урочище были зарегистрированы 8 охраняемых на региональном и федеральном уровнях видов растений.

Обобщение и анализ материалов исследований последних лет позволил дополнить список флоры Дивногорья 114 видами сосудистых растений, из которых на федеральном и региональном уровнях охраняются 17 видов [Агафонов и др., 2016].

В заключение следует отметить, что, несмотря на уже полученные результаты, подтверждающие высокую природоохранную ценность этого уникального уголка природы бассейна Среднего Дона, его растительный покров нуждается в дальнейшем исследовании: необходимо завершение полной инвентаризация флоры в современных границах достопримечательного места, проведение мониторинга состояния популяций охраняемых видов и растительных сообществ, отслеживание и контроль «загрязнения» территории адвентивными видами. Все это послужит основой для организации действенной охраны и рационального использования природного наследия Дивногорья.

ЛИТЕРАТУРА

Агафонов В. А., Казьмина Е. С., Ганнибал Б. К., Шилова И. Н., Чернышова Т. Н. К флоре природно-культурного комплекса «Дивногорье» (Воронежская область) // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Химия. Биология. Фармация. – Воронеж, 2016. № 3. – С. 48–52.

Ганнибал Б. К. Отчет о ботанических работах, проведенных в 2012 г. на территории Музея-заповедника «Дивногорье» // Машинопись. Архив музея-заповедника «Дивногорье», 2012. – 4 с.

Ганнибал Б. К., Сайченкова Л. А. Особенности начального периода зацелинения залежи в условиях заповедного режима (Музей-заповедник «Дивногорье», Воронежская обл.) // Современная динамика компонентов экосистем пустынно-степных районов России. (Мат. шк.-семинара молодых ученых, г. Красный Кут Саратовской обл., 20–28 июня 2001 г.). – М.: РАСХН, 2001. – С. 84–90.

Золотухин Н. И., Титова С. В., Кобяков К. Н., Золотухина И. Б., Полуянов А. В. Новые данные о местонахождениях особо охраняемых сосудистых растений в Белгородской, Воронежской и Курской областях // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2015: Матер. межрегион. науч. конф., посвященной 80-летнему юбилею Центрально-Черноземного заповедника (г. Курск, 4 апреля 2015 г.). – Курск, 2015. – С. 57–67.

Казьмина Е. С. Отчет о научно-исследовательской работе «Исследование флоры и лесной растительности лесных сообществ (байрачных дубрав) урочища Толстая балка в пределах границ музея-заповедника «Дивногорье» / науч. руководитель В. А. Агафонов // Машинопись. Архив музея-заповедника «Дивногорье». – 2014. – 106 с.

Казьмина Е. С. Отчет о научно-исследовательской работе «Исследование флоры древесно-кустарниковых группировок «Голая балка», «дубравы у монастыря», постпирогенного состояния флористического состава урочища «Толстая балка» на территории музея-заповедника «Дивногорье» / науч. руководитель В. А. Агафонов // Машинопись. Архив музея-заповедника «Дивногорье». – 2015. – 106 с.

Казьмина Е. С. Отчет о научно-исследовательской работе «Исследование флоры ключевых участков прибрежно-луговой растительности в границах территории музея-заповедника «Дивногорье», рекогносцировочное обследование флоры балки Вязниковский яр» / науч. руководитель В. А. Агафонов // Машинопись. Архив музея-заповедника «Дивногорье». – 2016. – 95 с.

Красная книга Воронежской области: в 2-х т. [CD]: монография. Т. 1. Растения. Лишайники. Грибы / под ред. В. А. Агафонова. – Воронеж: МОДЭК, 2011. – 472 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

Панкратова Л. А. Восстановительные сукцессии степной растительности агроландшафтов Воронежской области (музей-заповедник «Дивногорье»): автореф. дис. … канд. биол. наук. – Санкт-Петербург, 2009. – 16 с.

Панкратова Л. А. Современное состояние и особенности восстановления растительного покрова на постагрогенных землях музея-заповедника «Дивногорье» (Воронежская область) // Степи Северной Евразии: материалы VII международного симпозиума. – Оренбург: ИС УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2015. – С. 617–620.

Петрова С. Е. Онтоморфогенез и анатомия двудомного вида зонтичных *Trinia multicaulis* (Poir.) Schischk. (Umbelliferae) // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 2014. Т. 119. Вып. 3. – С. 53–61.

Петрова С. Е. Половая структура популяций двудомного вида зонтичных *Trinia multicaulis* (Poir.) Schischk. (Umbelliferae) // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 2015. Т. 120. Вып. 4. – С. 70–78.

Хмелев К. Ф., Чернобылова М. В. Конспект флоры памятника природы «Дивногорье» // Воронеж. ун-т, 1991. Деп. в ВИНИТИ 22.03.91, № 1265 – В 91. – 49 с.

Хмелев К. Ф., Чернобылова М. В. Растительность Дивногорья // Дивногорье: природа и ландшафты. – Воронеж, 1996. – С. 51–56.

Чернобылова М. В. Растительный покров музея-заповедника «Дивногорье»: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Воронеж, 1997. – 21 с.

Чернобылова М. В., Агафонов В. А., Хмелев К. Ф. Флора эталонных (узловых) участков экологической сети юга Воронежской области: Аннотированный список видов. – Воронеж, 2000. – 58 с.

Шилова И. Н. Отчет по изучению редких видов растений – *Schivereckia podolica*, *Matthiola fragrans, Carex humilis* на территории музея-заповедника (2011 г.) // Машинопись. Архив музея-заповедника «Дивногорье». – 2011. – 5 с.

Шилова И. Н. Отчет по изучению микропопуляций *Matthiola fragrans* Bunge на территории музея-заповедника (2015 г.) о научно-исследовательской работе «Материалы к изучению микропопуляций *Matthiola fragrans* Bunge на территории музея-заповедника (2015 г.)» // Машинопись. Архив музея-заповедника «Дивногорье». – 2015. – 9 с.

Шилова И. Н. Отчет о научно-исследовательской работе «Материалы к изучению ценопопуляции *Ephedra distachya* L. на территории музея-заповедника (2015–2016 гг.)» // Машинопись. Архив музея-заповедника «Дивногорье». – 2016. – 9 с.

В. А. Агафонов, Е. С. Казьмина,
Т. Н. Чернышова, А. А. Коротоножкин

РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ РАСТЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОГО МЕСТА «ПРИРОДНО-КУЛЬТУРНЫЙ КОМПЛЕКС «ДИВНОГОРЬЕ»

Аннотация. *В настоящее время во флоре Природно-культурного комплекса «Дивногорье» насчитывается 61 вид сосудистых растений, относящихся к 25 семействам, 5 классам и 4 отделам, охраняемых на региональном и федеральном уровнях. В Красную книгу РФ внесено 10 видов, 2 вида имеют и международный статус охраны – внесены в Приложение II к Конвенции СИТЕС, запрещающее международную торговлю видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения. Впервые на территории Дивногорья зарегистрированы 2 вида: охраняемый на региональном уровне воронец колосистый (Actae aspicata L.) и охраняемая на федеральном уровне орхидея (Cephalanthera rubra L.) Rich. Приведенные данные свидетельствуют о высоком природоохранном значении территории и необходимости продолжения исследований с последующей организацией мониторинга основных компонентов растительного покрова.*

Ключевые слова: *флора, редкие растения, охраняемые растения, эндем.*

Abstract. *Now there are 61 species of vascular plants belonging to 25 families, from 5 classes, 4 departments protected at the regional and federal levels in the flora of the Natural and cultural complex «Divnogorye». 10 species are listed in the Red Book of the Russian Federation, and2 species have an international protection status - listed in Attachment II of the CITES Convention, which prohibits international trade in endangered species of wild fauna and flora. Two species are registered for the first time on the territory of Divnogorye: the regionally protected Voronets (Actaea spicata L.) and the federal-protected orchid Cephalanthera rubra (L.) Rich. The given data testify to the high conservation value of the territory and the need to continue research with the subsequent organization of monitoring of the main components of the vegetation cover.*

Keywords: *flora, rare plants, protected plants, endem.*

По своим флористическим особенностям растительный покров Дивногорья входит в состав Дивногорско-Калачского флористического района Павловско-Калачского флористического округа [Агафонов, 2006]. Здесь на склоновых экотопах сформировались эколого-флористические комплексы

с высокой концентрацией редких видов. В Дивногорье ярко выражены особенности указанных ботанико-географических выделов – обширные выходы меловых обнажений являются местом обитания таких типичных представителей кальцефитнопетрофитной флоры, как *Astragalus albicaulis* DC., *Carex humilis* Leyss., *Diplotaxis cretacea* Kotov, *Festuca cretacea* (Lavr.) V. Krecz. et Bobr., *Gypsophila altissima* L., *Pimpinella titanophila* Woronow, *Onosma simplicissima* L., *Polygala sibirica* L. и др. На эрозионных формах междуречных плато с черноземными почвами и склонах балок распространены степные флористические комплексы с участием *Stipa capillata* L., *S. pennata* L. и других перистых ковылей. Территория достопримечательного места представляет собой своеобразный рубеж, на котором останавливается в своём продвижении далее на север, в бассейне Дона, большинство южностепных видов.

При нарастающей интенсивности антропогенного воздействия на природные комплексы региона трудно переоценить значение территории Природно-культурного комплекса «Дивногорье» в современных его границах как своеобразного рефугиума раритетной флоры Воронежской области. Прежде всего это касается охраняемых на региональном и федеральном уровнях видов растений, которые произрастают на данной территории.

В результате обобщения и анализа уже имеющихся данных [Хмелев, Чернобылова, 1991, 1997; Чернобылова, 1997] и материалов наших исследований [Агафонов, 2012; Агафонов и др., 2016] установлено, что для флоры территории Природно-культурного комплекса «Дивногорье» в настоящее время приводится 61 вид сосудистых растений из 25 семейств, 5 классов и 4 отделов, охраняемых на региональном и федеральном уровнях [Красная книга…, 2008; Красная книга…, 2011]. Наиболее многочисленна группа видов (76,6%), которым присвоена в Красной книге Воронежской области категория 3 – редкий вид (рис. 1). Это такие степные и кальцефильные виды, как *Ephedra distachya* L., *Aster amellus* L., *Clausia aprica* (Stephan) Korn.-Trotzky,

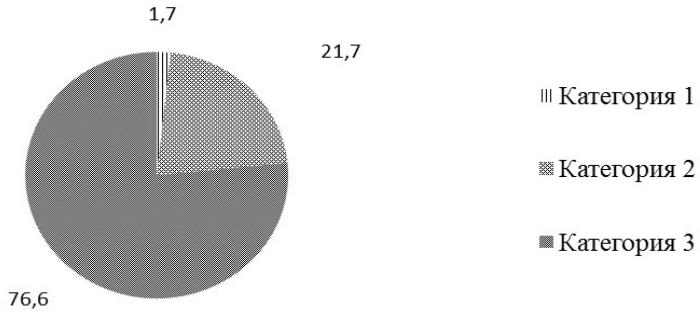

Рис. 1. Соотношение охраняемых видов различных категорий статуса, внесенных в Красную книгу Воронежской области

Clematis integrifolia L., *Crambe tataria* Sebeok, *Iris aphylla* L. и др. Вторую по численности группу составляют виды (21,7%), отнесенные к категории 2 (сокращающийся в численности вид): *Iris arenaria* L., *Schivereckia podolica* (Besser) Andrz. ex DC., *Stipa pulcherrima* K. Koch. и др. Категория 1 (находящийся под угрозой исчезновения вид) представлена 1 видом, папоротником *Botrychium lunaria* (L.) Sw., произрастающим здесь на южной границе равнинной части ареала.

Согласно полученным данным, в Красную книгу РФ внесено 10 видов: *Stipa pennata* L., *Stipa pulcherrima* C. Koch, *Matthiola fragrans* Bunge, *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Iris aphylla* L., *Iris pumila* L., *Koeleria sclerophylla* P.A. Smirn., *Erucastrum cretaceum* Kotov, *Androsace koso-poljanskii* Ovzc., *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. [Красная книга…, 2008]. Международный статус охраны (Приложение II к Конвенции СИТЕС, запрещающее международную торговлю видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения) имеют 2 вида: *Adonis vernalis* L., *Epipactis atrorubens* (Hoffm. exBernh.) Besser. Не подтверждены современными находками местонахождения 7 охраняемых видов сосудистых растений (*Galatella linosyris* (L.) Rchb. f., *Silene supina* M. Bieb, *Astragalus dasyanthus* Pall., *Linum flavum*L., *Scrophularia cretacea* Fisch. ex Spreng., *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawler) Spreng., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski.

Особую ценность представляют произрастающие на территории Дивногорья эндемичные кальцефиты *Diplotaxis cretacea* Kotov, *Festuca cretacea* (Lavr.)V. Krecz. Et Bobr. и взятые под охрану на региональном и федеральном уровнях восточно-европейские эндемики *Helianthemum cretaceum* (Rupr.) Juz. Ex Dobrocz., *Erucastrum cretaceum* Kotov, *Delphinium duhmbergii* Munz., *Koeleria sclerophylla* P.A. Smirn., *Polygala cretacea* Kotov.

При проведении исследований в 2015–2017 гг. нами были зарегистрированы два новых для флоры Дивногорья вида, включенные в охранные списки разного уровня. Обе находки сделаны в нагорной дубраве близ Свято-Успенского Дивногорского монастыря. В 2016 г. в лесном урочище было обнаружено охраняемое на региональном уровне растение – *Actaea spicata* L. (категория 3). Этот южнолесной вид также внесен в Красную книгу Белгородской области [Красная книга…, 2005]. Достоверно известные местонахождения в Воронежской области малочисленны, а для территории музея-заповедника этот таксон приводится впервые. В обнаруженном местонахождении были зарегистрированы единичные особи, которые встречались на слабо задернованных склонах под пологом древостоя.

Впервые на территории музея-заповедника «Дивногорье» был обнаружен представитель семейства *Orchidaceae* пыльцеголовник красный (*Cephalanthera rubra* (L.) Rich.). Растение охраняется на федеральном уровне и внесено в Приложение II к Конвенции СИТЕС. Первая находка сделана 20 июля 2015 г. – были зарегистрированы единичные вегетирующие особи. При проведении исследований в 2017 г. была отмечена популяция

вида, насчитывающая не менее 20 цветущих особей. Данная находка является второй на территории Воронежской области. Впервые о произрастании *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. в нашем регионе стало известно благодаря материалам, собранным в Бобровском районе Т. Н. Пономаревой и В. А. Пономаревым.

Приведенные данные являются еще одним подтверждением высокой ценности Природно-культурного комплекса «Дивногорье» и ставят в ряд первоочередных задач, направленных на сбережение черт его своеобразия, сохранение флористического разнообразия растительных сообществ и их сочетаний на основе мониторинга растительного покрова.

ЛИТЕРАТУРА

Агафонов В. А., Казьмина Е. С., Ганнибал Б. К., Шилова И. Н., Чернышова Т. Н. К флоре природно-культурного комплекса «Дивногорье» (Воронежская область) // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Химия. Биология. Фармация. – Воронеж, 2016. № 3.– С. 48–52.

Агафонов В. А. Музей-заповедник Дивногорье как один из ценных резерватов редких и охраняемых видов растений бассейна Среднего Дона // Дивногорский сборник: Труды музея-заповедника «Дивногорье». Вып. 3. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2012. – С. 237–238.

Агафонов В. А. Степные, кальцефильные, псаммофильные и галофильные эколого-флористические комплексы бассейна Среднего Дона: их происхождение и охрана. – Воронеж: Воронежский госуниверситет, 2006. – 250 с.

Красная книга Белгородской области: Редкие и исчезающие растения, грибы, лишайники и животные / Общ.науч. ред. А. В. Присный. – Белгород, 2005. – 532 с.

Красная книга Воронежской области: Растения. Лишайники. Грибы / науч. ред. В. А. Агафонов. – Воронеж: МОДЭК, 2011. Т.1. – 472 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / отв. ред. Л. В. Бардунов, В. С. Новиков, – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 856 с.

Хмелев К. Ф.,Чернобылова М. В. Конспект флоры высших сосудистых растений музея-заповедника «Дивногорье» // Воронежский университет. – Воронеж, 1996. Деп. в ВИНИТИ 29.01.97, № 264-В97. – 52 с.

Хмелев К. Ф., Чернобылова М. В. Конспект флоры памятника природы «Дивногорье» // Воронежский университет. – Воронеж, 1991. Деп. в ВИНИТИ 22.03.91, № 1265-В91. – 49 с.

Чернобылова М. В. Растительный покров музея-заповедника «Дивногорье»: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Воронеж, 1997. – 21 с.

Чернобылова М. В., Агафонов В. А., Хмелев К. Ф. Флора эталонных (узловых) участков экологической сети юга Воронежской области: Аннотированный список видов. – Воронеж, 2000. – 58 с.

Т. В. Бережная, А. В. Бережной

СПЕЦИФИКА ТИПОВ МЕСТНОСТИ ЛАНДШАФТНОГО УЗЛА «ДИВНОГОРЬЕ»

Аннотация. *В статье рассматриваются особенности типов местности музея-заповедника «Дивногорье», совокупность которых образует своеобразный ландшафтный узел. Его анализ проводится с учётом разделения ландшафтной сферы Земли на виды ландшафта: наземный (ландшафты суши), земноводный (территории суши, периодически затопляемые водой) и водный (аквальные). Этот методологический подход позволяет установить главную особенность типов местности Дивногорья – их насыщенность реликтами самого различного типа: геолого-геоморфологическими, биотическими, антропогенными и комплексными.*

Ключевые слова: *тип местности, ландшафтный узел, ландшафтная сфера, ландшафты наземные, ландшафты земноводные, ландшафты водные, ландшафты реликтовые.*

Abstract. *The article discusses the features of the types of terrain of the museum-reserve «Divnogorye», the totality of which forms an original landscape site. Its analysis is carried out taking into account the division of landscape sphere of the Earth on the types of landscape: land (the landscape of the land), amphibious (land area, periodically flooded with water) and water (aquatic). This methodological approach allows you to set the main feature of the terrain types of Divnogorye – saturation relics of various types: geological-geomorphological, biotic, anthropogenic and complex.*

Keywords: *terrain, landscape site, landscape, field, landscape ground, amphibians landscapes, landscapes water, landscapes relict.*

Ландшафтная сфера представляет собой сложное полигенетическое образование, внутренняя структура которого слагается из множества структурно-морфологических, структурно-функциональных, парагенетических, парадинамических и других в разной степени организованных ландшафтных комплексов.

Особое место среди них занимают ландшафтные узлы [Бережной, 1999]. Впервые понятие ландшафтного узла в виде ландшафтного участка в научный обиход было введено Ф. Н. Мильковым [1950], и, по его мнению, он был близок термину «урочище» в понимании Н. А. Солнцева [1948]. Позднее [Мильков, Дроздов, Федотов, 1970] ландшафтный участок стал рассматриваться как система взаимосвязанных урочищ, достаточно хорошо обо-

собленная внутри соответствующей местности под влиянием морфолитологического или любого другого фактора.

Уникальность ландшафтного узла заключается в его универсальной репрезентативности – на сравнительно небольшой по площади местности узла, исчисляемой, как правило, несколькими квадратными километрами, можно познакомиться с ландшафтной спецификой достаточно большой территории – физико-географического района или даже провинции. В настоящее время хорошо изученными являются Галичьегорский, Задонский, Хреновской, Каменностепной, Дивногорский и другие ландшафтные узлы.

Крупномасштабные полевые ландшафтные исследования с применением новых технических средств на территориях ландшафтных узлов позволили выявить некоторые новые специфические черты слагающих их типов местности. Научным полигоном здесь выступила территория музея-заповедника «Дивногорье», на которой хорошо представлены три вида ландшафта: наземный, земноводный и водный (рис. 1). Внутренние особенности этих трёх видов хорошо раскрываются через специфику составляющих их типов местности.

Специфика типов местности и, соответственно, видов ландшафтов Дивногорья как ландшафтного узла заключается в их высокой степени насыщенности реликтовыми комплексами.

Под реликтовым ландшафтом в широком смысле понимается любой природный или антропогенный комплекс, который когда-то широко был распространён на данной территории, а в настоящий момент резко сократил свой ареал, либо в структуре этого комплекса сохранился лишь какой-нибудь реликтовый элемент.

Наземные ландшафты (ландшафты суши). Их ландшафтная структура раскрывается через систему следующих типов местности: плакорного, склонового и надпойменно-террасового.

Плакорный тип местности Дивногорья. Это комплекс урочищ, встречающихся на равнинных, достаточно дренированных водоразделах [Мильков, Бережной, Михно, 1993]. В Дивногорье водораздельное плато представляет собой раннеплиоценовую эрозионно-денудационную поверхность выравнивания, сложенную палеогеновыми отложениями, перекрытыми мореной и красно-бурыми лёссовидными суглинками донского оледенения [Бережной, Бережная, 2007]. Его относительные отметки над урезом р. Дон не превышают 90-95 м.

Поверхность водораздела имеет хорошо выраженную волнистость, образованную многочисленными ложбинами стока. Они разбивают выпуклой формы водораздел на систему невысоких останцов (3–5 м) и разделяющих их седловин, которые обусловливают перераспределение поверхностного стока и даже приводят к временному застою вод. Равнинность рельефа изредка нарушают одиночные курганы и слабо оформленные западины.

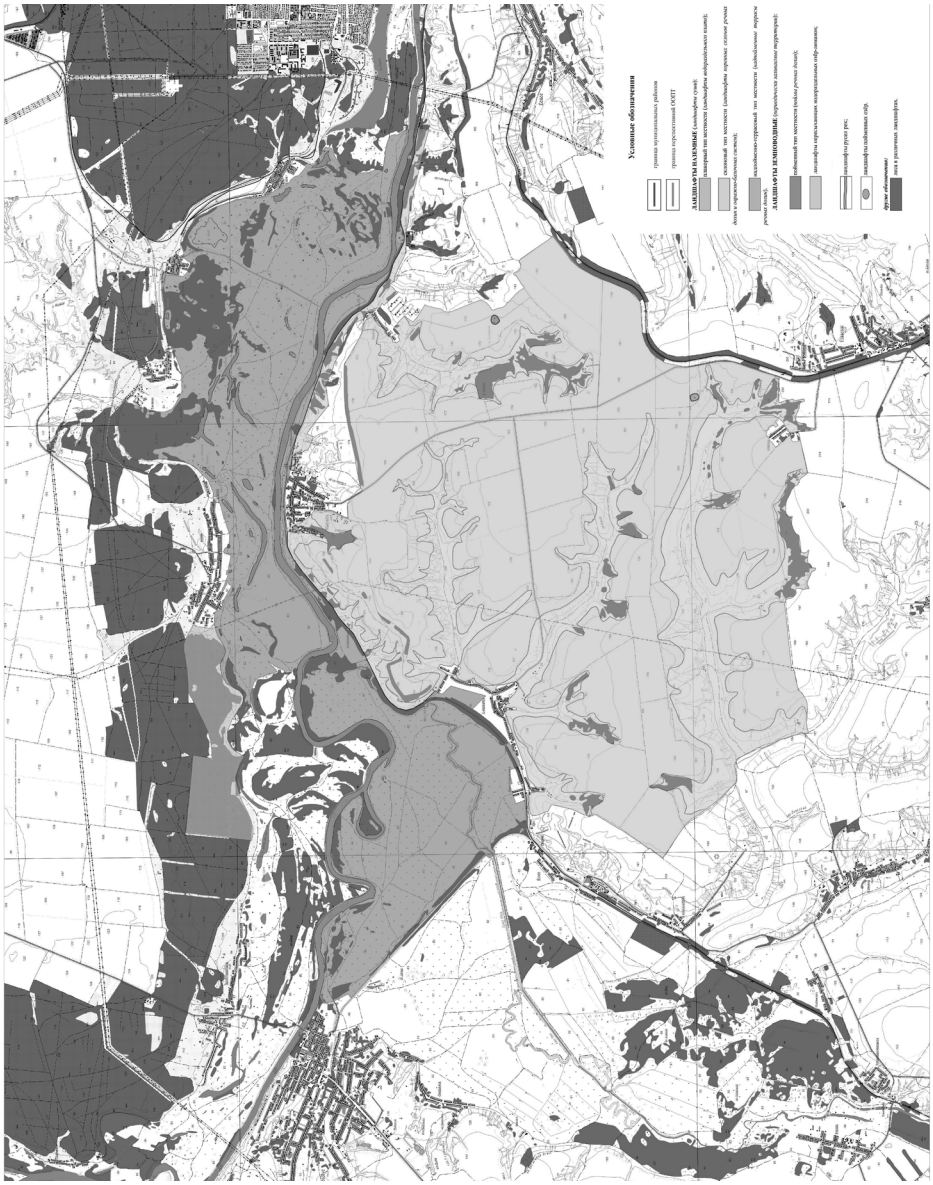

Рис. 1. Картосхема ландшафтов территории музея-заповедника «Дивногорье»

Почвенный покров плакорного типа местности почти повсеместно представлен различными видами типичных черноземов, которые отличаются наиболее темной окраской верхнего горизонта, хорошо оформленной и устойчивой зернистой структурой, сохраняющейся до значительных глубин, и изогумусовым характером профиля. На поверхности почвы, в её массе и в материнской породе нередко попадаются плохо окатанные гранитные валуны, щебень и гравий. Естественная растительность водораздела почти повсеместно уничтожена человеком. На месте ранее распространённых здесь ковыльно-разнотравных степей расположились культурные фитоценозы.

Реликтовые комплексы плакора вследствие особенностей его формирования носят латентный характер. Они представлены погребёнными карстовыми воронками, некоторые из которых можно наблюдать в рабочих зонах меловых карьеров у сс. Селявное и Копанище.

Склоновый тип местности. Отличается значительным уклоном поверхности (более 3°), широким распространением оврагов и балок, смытыми почвами [Бережной, Бережная, 2007]. Разнообразие экологических условий создаёт благоприятные условия для присутствия здесь реликтов, в числе которых дивы, шатрища, стенки, остатки байрачных и нагорных дубрав, «сниженные альпы», формирующиеся горные субори и др.

К ним также относятся меловые останцы с дерново-карбонатными почвами и ковыльно-низкоосоковыми степями. Они достаточно часто встречаются в пределах слабонаклонного мелового плато музея-заповедника. Их происхождение следует связывать с неравномерной денудацией поверхности мелового плато в периоды перигляциалов плейстоцена. Последние характеризовались большим количеством осадков и, следовательно, способствовали большей интенсивности плоскостного смыва и карстовой денудации. Участки плато, устойчивые к этим внешним воздействиям, вследствие особенностей своего химического строения постепенно трансформировались в меловые останцы.

Типичным в этом отношении являются останцы, располагающиеся в урочище Сосны. Один из них достигает высоты около 5 м. В плане имеет округлую форму с диаметром у основания около 60 м. Почвенный покров его слабо развит и представлен дерново-карбонатными почвами, во многом являющимися продуктом ковыльно-низкоосоковой степи. Они в первую очередь характеризуются довольно мощным слоем степной ветоши, находящейся на разных стадиях своего разложения. Под нею залегает хорошо развитый и морфологически чётко выраженный дерновый горизонт А, образованный массой живых и отмерших корней, органическим веществом и сильно выветренным щебнистым элювием мела. Далее следует чистый трещиноватый мел.

В составе этих реликтовых степей кроме ковыля-волосатика и осоки низкой встречаются также проломник Козо-Полянского и бурачок лен-

ский. Интересно отметить, что и первый и второй могут произрастать не только в форме плотных и округлых куртин, но и в виде одиночных растений, разбросанных то тут, то там по степной целине. Этот факт указывает на то, что условия произрастания в Дивногорье растений «сниженных альп» являются оптимальными.

Кроме полных реликтовых урочищ в музее-заповеднике достаточно широк спектр урочищ, в состав растительного покрова которых реликтовые растительные группировки («сниженные альпы», тимьянники) входят на правах элемента. Это, в первую очередь, придолинные участки склонов с богатой сниженноальпийской растительностью из осоки низкой, проломника Козо-Полянского, шиверекии подольской, нижние трети долинных склонов, малоподвижные участки которых покрыты сплошными и чистыми коврами шиверекии подольской и подбровочные участки долинных склонов с тимьянниками, в составе которых значительный удельный вес оносмы простейшей и другие урочища.

Надпойменно-террасовый тип местности – типологический ландшафтный комплекс, сформировавшийся в пределах низких, как правило, I и II речных песчаных террас [Мильков, Бережной, Михно, 1993]. На их поверхности хорошо заметны западины на месте заиленных пойменных озёр, а также циркумменты – полигенетические кольцевые структуры. Все они представляют собой реликты пойменного этапа развития надпойменных террас.

Земноводные ландшафты. К этой категории ландшафтов относятся природные комплексы, ведущим компонентом формирования ландшафтной структуры которых является вода. В условиях суши к ним относят русла реки, пойменные озера и болота. Все они относятся к категории аквальных или субаквальных ландшафтов.

К ним относятся ландшафты русел рек Дон и Тихая Сосна, а также находящиеся в разной стадии евтрофирования озера-старицы выше названных рек. Первые представляют собой, по терминологии А. И. Перельмана, трассубаквальные ландшафты, а вторые – собственно субаквальные.

Ландшафты русел рек. Их важнейшей особенностью на территории Дивногорья является смена направления отрезка русла р. Дон. И, если в целом оно имеет меридиональную направленность, то на данном участке от х. Гостиный до с. Щучье оно носит широтное положение. Подобная его ориентированность в первую очередь вызвана тектоническими особенностями этой территории. Руслу реки здесь противостоит активно воздымающееся Пуховское неотектоническое поднятие. Река как бы упирается в него, и, не в силах преодолеть препятствие, водный поток вынужден огибать его, отклоняясь влево в сторону Окско-Донского плоскоместья.

Не менее важна и вторая причина, обуславливающая широтное расположение русла, – палеогеографическая. Хорошо известно, что в нижнечетвертичное время этот широтный отрезок Пра-Дона был значительно протяжённее, так как он ещё огибал с севера Калачскую возвышенность,

и только лишь после ухода Донского ледника с этой территории возникла современная долина реки на отрезке с. Щучье – г. Павловск.

Эти особенности хорошо объясняют тот факт, что на Дивногорском участке русло р. Дон отличается максимальной величиной коэффициента извилистости – 2,04 на всём протяжении Верхнего Дона. При этом наибольшая меандрированность русла присуща отрезку с. Коротояк – с. Селявное. Ландшафтным следствием этого процесса является обилие на участке пойменных озёр-стариц с присущей им подковообразной формой и преобладание сегментного типа поймы над параллельно-гривистым.

Особенностью Дивногорского участка является также обилие правых притоков – Нижняя Девица, Потудань, Коротоячек, Тихая Сосна, Лиски. С притоками связана ещё одна гидрографическая особенность участка – обилие в русле реки перекатов, которые возникают при выносе наносов в Дон его притоками и особенно суходолами. На долю перекатов приходится около трети всей длины русла участка. Наиболее значительными из перекатов являются Коротоякский верхний протяжённостью 2 км, Дивногорский Нижний – 1,3 км, Селявинский Верхний – 1,25 км.

По данным Лискинского водомерного поста, весеннее половодье на Дивногорском участке Дона наступает в третьей декаде марта (22.03). Своего пика половодье обычно достигает около 10 апреля. Его средняя продолжительность составляет чуть меньше двух месяцев (55 дней). В 1888 г. наблюдался самый высокий его уровень – 992 см, а в апреле 1975 г. – самый низкий, всего 128 см. Средний уровень половодья равен 628 см.

Максимальный расход воды в половодье в среднем равен 3630 м^3 / сек. При этом его абсолютный максимум наблюдался в 1888 г. и достигал величины в 11200 м^3/сек. Минимальный расход отмечался в 1975 г., его объём составил всего 370 м^3/сек. Средний годовой расход воды в реке достигает 752 м^3/сек. В период пика половодья между с. Коротояк и х. Дивногорье образуется внушительное даже по меркам Дона пойменное озеро.

В середине мая – начале июня половодье сменяется летней, а затем и зимней меженью. В начале первой декады ноября на Дону появляются первые забереги, а наступление ледостава приходится на 30 ноября. При этом на перекатах почти в течение всего ледостава сохраняются полыньи, или, как их называют на юге нашей области, – сармы. Длится ледостав в среднем 116–120 суток. Максимальная толщина льда почти полметра достигается в середине марта, а уже в конце его начинается ледоход, который длится всего 2–10 суток.

Температура воды в реке своего максимального значения 22,8°С достигает в июле и затем начинает постепенно понижаться, и в конце ноября перед ледоставом достигает величины 1,7°С. В начале декабря она достигает своей минимальной величины в 0,2°С.

Ландшафтная структура ландшафтов русел рек изучена слабо. И, тем не менее, можно сделать некоторые обобщения.

В русле р. Дон соответственно его гидрографической характеристике выделяются в ранге характерных урочищ урочище донских перекатов и урочище донских плёсов.

Русло Тихой Сосны в ландшафтном плане достаточно просто. Почти на всем протяжении музея-заповедника господствует урочище русла реки с тростниково-рдестово-рогозовой растительностью. Ширина реки – 15–20 м, иногда – до 30 м. Средняя глубина – около 1,5 м, на плесах она может достигать 2–2,5 м. Скорость течения достаточно велика (0,3–0,4 м/с). В состав прибрежно-водной растительности входят рогоз широколистный и узколистный, камыш озерный, тростник обыкновенный, хвощ болотный, манник большой и др.

Не меньшим разнообразием отличается и водная растительность, которая густо покрывает склоны и дно русла реки. Здесь ведущая роль принадлежит рдестам (стеблеобъемлющему, блестящему, плавающему). В небольших заводях отмечаются скопления многокоренника. Среди него попадаются экземпляры ряски горбатенькой – водного реликта. В ходе обследования у моста через реку у железнодорожной станции Копанище в русле Тихой Сосны обнаружен папоротник – сальвиния плавающая.

Совершенно другую структуру имеет аквальное урочище в условиях озеровидных расширений русла р. Тихая Сосна. Оно располагается в приустьевой части балки Сосны и образовалось на месте бывшей мельничной запруды. Имеются документальные сведения о сооружении в этом месте монахами Дивногорского монастыря в XVII в. водяной мельницы. Более чем за трёхвековой отрезок здесь успели сформироваться устойчивые водные фитоценозы. Ширина русла увеличивается до 70–80 м, а глубина – до 3–4 м. Скорость течения резко падает. Берега густо поросли тростником, рогозом узколистным, образующим непроходимые заросли. На водной глади – листья рдеста плавающего, кубышки, кувшинки. Их число на 1 м^2 соответственно достигает 110, 11 и 17. В свободных окнах чистой воды можно наблюдать стаи плотвы, красноперки, окуня. В тени листьев укрывается щука. В зарослях тростника прячутся водяная курочка, утки.

Ландшафт пойменных озёр. На территории исследования они представлены системой озёр-стариц, располагающихся преимущественно в низкой левобережной пойме р. Дон. Большая их часть образовалась в результате меандрирования русла реки, которое особенно интенсивно протекает в условиях озеровидных расширений. Эти водоёмы всегда имеют характерную для них изогнутую форму. Иногда пойменные озёра возникают в результате затопления полыми и грунтовыми водами понижений поймы. Форма этих водоёмов округлая или эллипсообразная. Все они, как правило, характеризуются незначительными глубинами, равномерно распределёнными по всей их акватории. Часть озёр Дивногорья появляются в межгривных понижениях в условиях параллельно-гривистой поймы. Такие озера имеют правильную линейную форму и приурочены к её центральной части.

Были достаточно подробно исследованы несколько пойменных озёр, в том числе Нижнее Банное, Стародонье, Большое Копанищенское и др.

Нижнее Банное располагается в низкой притеррасной пойме р. Дон в 0,5 км к северо-востоку от с. Петропавловка Острогожского района и имеет прогнутую форму. Общая площадь озера составляет примерно 90 тыс. м^2. С запада оно ограничено песчаным уступом надпойменной террасы высотой 15–18 м. С востока – поймой р. Дон.

Общий характер поймы в месте расположения озера сегментный, на прирусловых валах располагается пойменный лес. Поверхность террасы неровная, с котловинами выдувания, неглубокими плоскодонными балками, закреплена искусственными посадками сосны. Озеро Нижнее Банное ериками соединяется с озерами Банным и Главным Банным, а также с озерами центральной поймы р. Дон.

Восточный берег озера обрывистый. Глубина здесь около 1,20 м. Покрыт древесной растительностью – ивой ушастой. Среди водной и околоводной растительности заросли рогоза узколистного, аира болотного, ряски малой, частухи подорожниковой, ежеголовника, рдеста плавающего, стрелолиста, телореза, сусака зонтичного, кубышки, манника. Вдоль берега также встречаются ирис болотный, рогоз широколистный.

В северной акватории озера появляются куртины кубышки. Глубина – 2,5 м. На глубинах 1,7 м обнаружен водяной орех.

В центральной части озера восточный берег приглубый. Глубина – 1,5 м. Выше уреза воды отмечаются заросли вербы, клёна американского, ясеня, жостера слабительного. В травяном покрове присутствует крапива двудомная, костёр береговой, дудник, хмель, череда трёхраздельная, лопух большой. Водная поверхность покрыта кубышкой (покрытие 80%), стрелолистом, зелёными водорослями (нитчатка), ряской малой. На 1 м^2 – до 26 листов кубышки.

Западный берег озера отмелый и песчаный. Глубина у берега – 0,8 м. У воды произрастают смородина, шиповник – кустарники до 2,5 м. Водные растительные ассоциации – кубышки, рдесты. Глубина у западного берега в северной части – 4,9 м. На берегу наблюдаются частуха подорожниковая, лопух большой, камыш Табернемонтана, рогоз узколистный, рдест, кувшинка – 2–3 шт.

Всё озеро представляет собой сложное урочище старичного мелководного озера с сочетанием нимфейных и рогозо-тростниковых ассоциаций.

Характер распределения водной растительности определяется её микропоясностью. Первый пояс воднопогружённой растительности состоит из рогоза узколистного. По мере продвижения вглубь озера его сменяет пояс кубышки жёлтой. Берега озера отмелые, песчаные. Ширина озера – 30–50 м. Глубина в центральной части – 3–3,5 м. Противоположный берег обрывистый. Высота уступа – 0,8–1,0 м. Занят рощицами ракиты до 20 м высотой и куртинами тополя до 25 м. На берегах густые заросли ивы, клена

американского, ольхи. Кустарник густо перевит хмелем, ежевикой. Среди прибрежной растительности отмечено присутствие чилима.

Озеро Нижнее Банное в своей северной части непосредственно примыкает к уступу II надпойменной террасы р. Дон. Общая высота уступа террасы от уреза воды и до бровки составляет 15–18 м. Склон имеет сложную форму. В нижней его части хорошо заметен небольшой террасовидный уступ высотой 2–2,5 м с уклоном поверхности 9°.

Склон сложен с поверхности тёмно-окрашенными, сильно гумусированными песками. Растительный покров этой части уступа носит овсянцево-разнотравный характер. Разнотравье представлено куртинами ярко цветущего тимьяна Палласа, бессмертником, молочаем степным, козлобородником. На крутой части склона встречается самосев сосны 15–20 лет. По мере продвижения к урезу воды растительность меняется от ксерофитной к гигрофильной. Из древесных пород здесь обычны ива, клён американский, вяз, ракита; из полукустарников – полынь божье дерево; из травянистых растений – дурнишник, лебеда. Вблизи воды появляются конский щавель, водяной перец, мелколепестник канадский.

Экологическое состояние озера Нижнее Банное не совсем благоприятно. Вода загрязнена, имеет зеленоватый оттенок (результат антропогенного вмешательства), южная часть озера заболачивается. В более чистой северной части были обнаружены небольшие куртины водяного ореха, но массового распространения не наблюдается.

Супераквальные ландшафты охватывают территории, периодически (на продолжительное время – от месяца и более) затопляемые водой, т.е. современные поймы. В их состав также включаются водораздельные лиманы. Последние хотя и располагаются на возвышенном плато, но по характеру периодического увлажнения (весеннее накопление влаги, которое превращает их на короткий период в озёра) напоминают ландшафты пойм.

Они представлены пойменным типом местности, который охватывает поймы рек Тихая Сосна и Дон. Их характерной чертой является пульсация пойм – чередование озеровидных расширений с сужениями. На территории обследования пойма Дона между сс. Дивногорье и Коротояк образует озеровидное расширение (общая ширина около 8 км), а между сс. Селявное и Копанище – сужение (всего 2 км).

Рельеф пойменного типа местности достаточно прост. На левобережье Тихой Сосны сформировалась типичная центральная пойма, приподнятая над уровнем реки на 3–4 м. Правобережная пойма имеет два четко выраженных высотных уровня. Центральная пойма по периферии, западнее х. Дивногорье, переходит в высокую пойму, её максимальные превышения над центральной составляют 5 м.

На отрезке между железнодорожной платформой «Дивногорская» и с. Селявное располагается правобережная часть поймы р. Дон. Рельеф её

местами осложнен неглубокими западинами и всхолмлениями сильно размытого прируслового вала.

Выше устья р. Тихой Сосны, на правобережье Дона развита центральная пойма. В западной части этого участка она приобретает характер параллельно-гривистой поймы, образованной системой параллельных размытых прирусловых валов, ориентированных с юго-запада на северо-восток. Их длина достигает 400–500 м, ширина – до 100 м, а высота – 1–2 м. Вдоль межгривных понижений располагаются неглубокие западины. Наиболее крупные котловины пересыхающих озер-стариц сосредоточены в восточной части этого участка поймы.

Притеррасная пойма в основном развита на левобережье р. Дон в непосредственной близости с его надпойменными террасами и представляет череду котловин пойменных, в разной степени заиленных озер-стариц.

Почвы пойменного типа местности заповедника сформировались при прямом влиянии гидрологического режима рек Тихой Сосны и Дона, микрорельефа поймы, пойменных отложений, поемности и др. Преобладают пойменные слоисто-зернистые карбонатные почвы. Наиболее значительный их ареал среднесуглинистого механического состава располагается на участке развития параллельно-гривистого микрорельефа с луговой мезофитной разнотравно-злаковой растительностью.

Большая часть поймы с плоским микрорельефом и орошаемыми лугами занята слоисто-зернистыми карбонатными глубокооглеенными почвами тяжелого механического состава. На слабоволнистой поверхности центральной поймы, под плотной древесно-кустарниковой растительностью сформировались слоисто-зернистые карбонатные глееватые почвы среднесуглинистого механического состава.

На участках, занятых сильно размытыми прирусловыми валами, развиты грубозернистые аллювиальные отложения, поросшие редкими зарослями ивы. Конусы выноса и днища балок, открывающихся в пойму, сложены дерново-намытыми почвами. В целом пойменные почвы музея-заповедника характеризуются достаточно высоким плодородием.

Земноводные ландшафты в рамках обследуемой территории представлены разнообразными урочищами, которые в зависимости от их местоположения в пределах поймы реки можно разделить на три группы урочищ: прирусловой поймы, центральной и притеррасной. Если последняя – притеррасная – это область распространения пойменных озёр и сформировавшихся на их месте в результате заиления низинных болот, то первые две представляют собой ландшафты псаммофитные (песчаные) – прирусловая пойма, и луговые, кустарниково-луговые и лесные – центральная пойма.

Ландшафты пересыхающих водораздельных озёр-лиманов. Исходным пунктом начала развития таких ландшафтов, как правило, являются карстовая воронка или провал. Вследствие достаточной обводнённости над-

меловой толщи, а также поверхностного стока воронки зачастую достаточно быстро переходят в разряд водораздельных озёр (лиманов). С этого момента начинается замедленное эволюционное развитие озёр в направлении лиманов. Ежегодная распашка водоразделов приводит к значительному перемещению поверхностным стоком в условиях выпуклых водоразделов Дивногорья большого количества мелкозема. В результате озёра быстро эволюционируют в заиленные западины.

Типичным примером в этом отношении может служить лиман, который располагается на водоразделе балок Бахчевая и Вязники в 2,5 км к юго-востоку от с. Вязники, или так называемое Вязниковатовское озеро. Представляет собой округлое углубление диаметром около 300 м и глубиной до 2 м. Котловина занята переувлажненным лугом с бекманией гусеницевидной, зарослями осок, камыша озерного, вербейника монетолистного. По рассказам местных жителей, процесс трансформации озера в западину активно начал развиваться после аномально засушливого 1972 г. В настоящее время котловина наполняется водой на непродолжительное время только весной. В это время она привлекает к себе большое количество водоплавающей птицы, в том числе уток.

Ещё один лиман находится в верховьях Александровского яра в урочище Юхимиха (озеро Шапрянское). Он имеет в плане хорошо округлую форму, а его поперечный профиль носит характер блюдцеобразного углубления – крутые склоны и плоское днище. Глубина лимана достигает 2,5 м, а диаметр 300 м. Западина сухая, густо заросла сорным разнотравьем с участием осота. Поверхность днища покрыта вербейником. В весенний период оно заполняется водой и служит охотничьим угодьем на водоплавающую дичь.

ЛИТЕРАТУРА

Бережной А. В. Ландшафтные узлы как основа экологической сети особо охраняемых природных территорий степных регионов / А. В. Бережной, Т. В. Бережная. – Проблемы сохранения и восстановления степных экосистем: Мат. Межрегиональных научных чтений, посвящ. 10-летию организации госзаповедника «Оренбургский». – Оренбург, 1999. – С. 35–36.

Бережной А. В. Дивногорье: прошлое, настоящее, будущее /А. В. Бережной, Т. В. Бережная. – Воронеж: Научная книга, 2007. – 151 с.

Мильков Ф. Н. Лесостепь Русской равнины: Опыт ландшафтной характеристики. – М.: Изд-во АН СССР, 1950. – 296 с.

Мильков Ф. Н. Галичья Гора. Опыт ландшафтно-типологической характеристики / Ф. Н. Мильков, К. А. Дроздов, В. И. Федотов. – Воронеж: Изд-во Воронежск. ун-та, 1970. – 94 с.

Мильков Ф. Н. Терминологический словарь по физической географии / Ф. Н. Мильков, А. В. Бережной, В. Б. Михно. – М.: Высш. шк., 1993. – 288 с.

Солнцев Н. А. Природный географический ландшафт и некоторые общие его закономерности // Тр. II Всесоюзн. геогр. съезда. – Т. 1. М. – С. 258–269.

О. Е. Вязкова

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПАЛЕОРЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПАМЯТНИКА «ДИВНОГОРЬЕ–9»

Аннотация. *В статье рассмотрены результаты длительных многопрофильных исследований археолого-палеонтологического памятника «Дивногорье–9» и выявлены проблемы интерпретации историко-геологических событий. Автором проведен анализ инженерно-геологических условий участка расположения памятника в историческом контексте, с учётом изменения отдельных компонентов условий во времени (за период 15 тыс. лет), и предложен подход к палеореконструкции обстоятельств гибели древних лошадей.*

Ключевые слова: *инженерная геология, палеореконструкция, история формирования рельефа, экзогенные процессы, палеолитическое костище, археологический памятник.*

Abstract. *The article provides consideration of the results of the long-term multidisciplinary research of the archaeological-paleontological site «Divnogorye-9» and identification of the problems of historical and geological events' interpretation. The author has analyzed the engineering-geological conditions of the site in a historical context, with considering of the individual components' changes of the conditions over time (for the period of 15 thousand years), and proposed an approach to the paleoreconstruction of the circumstances of the death of the ancient horses.*

Keywords: *engineering geology, paleoreconstruction, history of relief formation, exogenous processes, paleolithic bones' site, archaeological site.*

Для рукотворных исторических и археологических памятников важны географические, климатические, социально-политические обстоятельства их возникновения, а также способы их создания, использования и разрушения. При исследовании природных (геологических, палеонтологических, ландшафтных) объектов требуется более полная и объективная реконструкция всех этапов естественных преобразований в природной системе. Такая палеореконструкция возможна только при участии широкого круга учёных разных специальностей. В предлагаемой статье отражены взгляды инженера-геолога на историю формирования археолого-палеонтологического памятника «Дивногорье–9».

Дивногорье – уникальная территория, являющаяся средоточием разнообразных природных и историко-культурных памятников, которой

«повезло» стать природным, архитектурно-археологическим музеем-заповедником. Автор ранее (с 1992 г.) занималась инженерно-геологическими исследованиями условий создания, эксплуатации и сохранения в современных условиях средневековых архитектурно-археологических памятников. К ним относятся Маяцкое городище и селище IX–X вв. и два пещерных комплекса XVII в. (пещерные комплексы в Больших и Малых Дивах), созданные в верхней части склона крутого правого берега рек Дона и Тихой Сосны, сложенной писчим мелом турон-коньякского возраста. Кроме перечисленных памятников, на территории музея-заповедника известен Маяцкий могильник, находящийся в склоновых образованиях одного из оврагов.

В 2004 г. в правом борту оврага, неподалёку от Маяцкого могильника, были обнаружены кости лошадей. С 2007 г. начались ежегодные археологические раскопки силами экспедиции Липецкого государственного педагогического университета под руководством А. Н. Бессуднова. За девять лет собран огромный археологический и палеонтологический материал, на основании анализа которого был выделен верхнепалеолитический памятник «Дивногорье–9». К его изучению привлечены специалисты самых разных естественнонаучных направлений: геолого-геоморфологического, палеопочвоведческого и палинологического, зоологического и зооархеологического, изотопного и радиоуглеродного [Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А., 2016. С. 73].

Геологическое строение в пределах археологического раскопа изучено и задокументировано очень подробно, что отражено в многочисленных научных трудах [Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А., 2010, 2012, 2014, 2016; Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А. и др., 2012; Бессуднов, Зарецкая и др., 2013; Бессуднов, Сычева и др., 2013; Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А. и др., 2017; Лаврушин и др., 2010, 2011]. В многослойной толще заполнения оврага выявлено на данный момент семь уровней костей лошадей, возраст которых по радиоуглеродному анализу определяется в диапазоне от 13 до 14,5 тыс. лет [Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А., 2012. С. 73]. Важным обстоятельством является то, что каждый следующий уровень костей моложе предыдущего, то есть накопление костей шло синхронно с геологическим процессом заполнения оврага. На небольшом по площади фрагменте оврага обнаружено уже более 70 останков лошадей, многие из которых находятся в анатомическом порядке и не повреждены ни людьми, ни животными, о чём свидетельствует отсутствие следов погрызов и порезов на костях [Бессуднов, Зарецкая и др., 2013. С. 70]. Только к уровню 2 залегания костей приурочено скопление каменных орудий труда, датируемых поздним палеолитом.

«Относительно механизма и длительности образования памятника существуют различные точки зрения [Бессуднов, Зарецкая и др., 2013, Бессуднов, Сычева и др. 2013; Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А. и др., 2014; Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А., 2016], однако наиболее предпочтительной

остается версия, согласно которой «Дивногорье–9» представляет собой неоднократное место забоя/загона диких лошадей и их первичной разделки [Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А., 2011; Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А. и др., 2012]» [Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А. и др., 2017. С. 118].

Удивительно, но при такой изученности, обеспеченности материалами самых разнообразных исследований до сих пор отсутствует единая точка зрения на формирование костища, а также на его «назначение». Так, например, была выдвинута гипотеза о том, что скопление костей – результат загонной охоты древнего человека [Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А. и др., 2017. С. 118]. Только как при этом объяснить сохранность костей и их порядок, свидетельствующие о быстрой гибели и захоронении туши животного?

В одной из работ А. Н. Бессуднова и др. [Бессуднов, Зарецкая, 2013. С. 72] проанализированы все существующие гипотезы формирования памятника:

«Помимо собственно накопления вмещающей кости литологической толщи, роль овражных паводков в формировании памятника можно свести к трем вариантам, которые дискутируются среди исследователей:

1) «овраг-убийца»: гибель лошадей происходила in situ под воздействием селевых потоков; против этого говорит нередкое отсутствие связи цельных костяков с грубообломочными селевыми слоями, их залегание в тонкозернистых слоях;

2) «овраг-приманка»: служил для лошадей летним водопоем (остаточные весенние микроводоемы), где на них производилась систематическая охота; слабые места этой гипотезы – свидетельства быстрого захоронения трупов в толще осадков (см. выше), а также единичность доказанных случаев раздела туш; не исключено, что люди довольствовались лишь фрагментами трупов, которые можно было откопать из осадков, – это уже в пользу варианта 3;

3) «овраг-ловушка»: лошади систематически гибли выше по течению оврага (например, в глубоком снегу, заполнявшем его к концу зимы), а их трупы сносились паводками и концентрировались в вершине конуса выноса, где транспортирующая способность потоков ослабевала; присутствие целых костяков может быть объяснено их транспортировкой в мерзлом состоянии, что предполагает весенний характер паводков; слабое место – противоречие остеологическим данным, согласно которым многие особи гибли в летнее время» [Бессуднов, Зарецкая, 2013. С. 72].

Инженерная геология, изучающая взаимодействия хозяйственной деятельности человека с геологической средой, рассматривает участки территорий как природно-технические или природно-археологические системы [Вязкова, 2013]. Это позволяет анализировать всё происходящее в природной системе в некой логической последовательности. Инженерно-геологические условия включают в себя несколько компонентов: климат, рельеф, речную сеть, геологическое строение, тектонику (неотектонику) и трещи-

новатость пород, гидрогеологические условия, проявления экзогенных геологических процессов, физико-механические свойства грунтов.

При исследовании древних систем все компоненты рассматриваются с учётом исторической эволюции.

Климат района 13–14,5 тыс. лет назад был холоднее теперешнего (количество и режим осадков по одному объекту достоверно реконструировать крайне сложно), в Скандинавии ещё оставались фрагменты последнего континентального оледенения. Все приповерхностные слои горных пород в зимний период подвергались более интенсивному, чем сейчас, сезонному промерзанию и морозному выветриванию, что приводило к их интенсивному дроблению.

Одна из проблем изучения памятника заключается в том, что пока мало кто задаётся вопросом реконструкции истории развития самой крупной овражно-балочной системы, в которой находятся и костище и более поздний Маяцкий могильник, в «допозднепалеолитический» период времени. Как овраг рос, почему имеет именно такую форму, когда у него начали развиваться те или иные ответвления, какие геологические процессы доминировали в природно-археологической системе на разных этапах эволюции? А ответы на эти, непрямые вопросы проливают свет на многое…

Рельеф в целом уже весьма походил на современный, но имел ряд отличий. Водораздельные мысы между оврагами были несколько выше и длиннее, чем сейчас. Овражно-балочные системы не имели части наиболее молодых отвершков (рис. 1). Соответствующие же по возрасту исследуемому оврагу (отвершек, находящийся к западу и содержащий Маяцкий могильник; Большой Дивногорский каньон и др.) находились на стадии завершения перехода от преобладания эрозионных процессов к накоплению осадков, с которыми и связано костище. Это время окончания формирования первой (мончаловско-осташковской) надпойменной террасы и одновременного цикла неотектонических колебаний. Судя по характеру залегания пород, вскрытых к сентябрю 2017 г., овраг имел корытообразное поперечное сечение с уплощённым широким дном и не очень крутыми склонами, сложенными трещиноватыми меловыми породами (рис. 2).

В геологическом строении заполнения оврага выделяются по характеру залегания две толщи, отличающиеся процессом формирования. Нижняя часть отложений залегает наклонно в сторону устья оврага и к его осевой части. Некоторые слои залегают на более древних со следами явного размыва. Состав овражных накоплений предопределён строением области их сноса. Это продукты выветривания мело-мергельных турон-коньякских пород, слагающих водоразделы.

По разрезу изменяется только гранулометрический состав, причём изменяется ритмично. Такие ритмы, начинающиеся со слоёв щебня и заканчивающиеся тонкодисперсными слоистыми породами, отражают чередование процессов, участвовавших в заполнении оврага. Начало ритма, по мнению автора, соответствует прохождению селевого потока, мощности

Рис. 1. Положение бровки склона:
1 – современное, 2 – предполагаемое на период накопления костища «Дивногорье–9»

Рис. 2. Характер поперечного сечения оврага в период накопления осадков виден в результате раскопок 2017 г.

которого было достаточно для переноса дресвы и щебня. Сель мог быть вызван выпадением катастрофического количества осадков, превышающего норму того времени в 2–3 раза. Более тонкий материал формировался затем достаточно долгое время путём переноса пылеватых и глинистых продуктов выветривания регулярными (не катастрофическими) атмосферными осадками. Крупные глыбы меловых пород попадали в донные отложения в ходе обвалов с прилегающих водоразделов.

Природа селей такова, что они могут возникать только с интервалом в несколько лет (или даже десятилетий), необходимых для формирования достаточного количества мелко- и тонкодисперсных продуктов выветривания в зоне их питания. Обязательным условием для селя также является необычайно большое количество осадков, выпадающее тоже незакономерно периодически со значительными интервалами. Третье условие формирования селей – рельеф со значительными градиентами высот – присутствует постоянно.

Верховья и средние части оврагов для селевого потока являются зоной транзита, а приустьевые части – областью разгрузки наиболее крупной фракции переносимого материала. Тонкий материал, захваченный селем, откладывается значительно дальше, там, где рельеф выполаживается и поток теряет скорость.

На завершающей стадии овраг заполнялся в ходе уже другого процесса – переноса продуктов выветривания по склону плоскостным смывом. К этому моменту градиенты рельефа уже были значительно уменьшены вследствие частичного разрушения и снижения водоразделов и одновременного заполнения оврагов.

На общем фоне неоген-четвертичного *неотектонического* вздымания (развитие Пуховского поднятия) территория периодически испытывала кратковременные опускания, в течение последнего из которых накопились осадки пролювиально-селевого генезиса, и произошло заполнение исследуемого оврага почти на половину современной глубины (рис. 3).

Рис. 3. Максимальный уровень заполнения оврага вторичными осадками

В дальнейшем знак движений снова сменился на положительный, что активизировало эрозионные процессы. К настоящему времени градиент рельефа опять стал значительным, и это возобновило возможность возникновения селей. Однако на фоне поднятия они «используют» овраг как зону транзита, а не аккумуляции.

О закономерностях развития трещиноватости в районе музея-заповедника «Дивногорье» можно говорить очень много. Главное заключается в том, что большая часть вертикальных трещин относится к системам планетарной тектонической трещиноватости, выделенным Р. Зондером [Sonder, 1938]. Все изгибы оврагов и меандров рек совпадают с этими направлениями (20°, 45°, 70°, 110°, 135°, 160°) или отличаются от них на первые градусы. Расположение промоин не случайно: они наследуют зоны тектонического дробления и трещиноватости [Вязкова, 2004; Вязкова, 2013].

В гидрогеологическом отношении участок расположения памятника «Дивногорье–9» за последние 15 тыс. лет всегда находился в зоне аэрации. Ниже днища оврага нет водоупоров. Это обстоятельство позволяет уверенно отрицать возможность существования здесь не только подпрудных озёр, но и любых других сколько-нибудь продолжительно сохраняющихся водоёмов.

Физико-механические свойства меловых пород в коренном залегании очень сильно отличаются от свойств переотложенных пород коры выветривания мела. Нас в исследуемом контексте интересуют не все свойства грунтов, а лишь водно-физические, предопределяющие изменение состояния грунта при взаимодействии с водой.

Свойства мелов турон-коньякского возраста детально изучены и описаны как в отчете автора (1994 г.), так и в работе [Вязкова, 2004]. «Породы, образующие останцы (дивы) и включающие пещерные храмы, имеют плотность 1,51 г/см^3, пористость 41,1%, водопоглощение 27,6%, прочность на одноосное сжатие в сухом состоянии 6,5 МПа, в водонасыщенном состоянии – 2,2 МПа. Для всех мелов прочность на разрыв в сухом состоянии 0,1–0,3 МПа (параллельно и перпендикулярно слоистости). В водонасыщенном состоянии она падает до неопределимых значений (уровень погрешности метода определения). В предварительно водонасыщенном и затем промороженном состоянии среднее значение прочности на разрыв 2,4 МПа (при размахе 1,5–3,7 МПа), что близко к аналогичной характеристике льда» [Вязкова, 2004. С. 240–241].

Свойства дезинтегрированных грунтов коры выветривания, а особенно после перемещения их склоновыми и селевыми процессами, становятся ещё более зависимыми от влажности. При избыточном увлажнении, даже за короткий промежуток времени, мелкодисперсные грунты практически полностью теряют структурные связи и прочность. В июле 1992 г. сильный ливень застал автора этой статьи в Крупенниковком карьере. Через 5–10 минут мелкозём «раскис» от дождя настолько, что при каждом шаге ноги погружались в него на 25–30 см, и обувь («шлёпанцы») была утрачена.

Лабораторных исследований этого процесса тогда не проводилось, так как объектом изучения были пещерные храмы, однако сейчас в связи с палеореконструкцией системы памятника «Дивногорье–9» их интересно было бы провести.

Результатом взаимодействия компонентов инженерно-геологических условий являются экзогенные геологические процессы. При анализе геологических событий, происходивших в овраге, содержащем костище «Дивногорье–9», нужно говорить только о процессах, происходивших в его округе.

На первом этапе формирования оврага (размыв) развивался парагенезис выветривания (преимущественно физического), плоскостного смыва, струйчатой эрозии, овражной эрозии.

На втором этапе (заполнения и накопления костища) парагенезис включал выветривание, плоскостной смыв, струйчатую эрозию, овражно-балочную аккумуляцию и сели, для которых устье оврага являлось зоной начальной аккумуляции переносимого материала (присутствует только дресвяно-щебенчатая фракция).

На современном этапе наблюдаются выветривание, плоскостной смыв, струйчатая эрозия, овражная эрозия и сели, для которых овраг стал зоной транзита и разрушения овражных отложений.

Взгляд инженера-геолога, привыкший изучать взаимодействия и рассматривающий любой памятник как систему, позволяет выделить несколько моментов, важных для приближения к пониманию судьбы лошадей. Климат района был значительно более прохладным. В период накопления костища преобладали травянистые полынные сообщества. Овраг был зоной эвакуации атмосферных осадков, в нём всегда были более влажные грунты и сочные травы. Этим объясняется постоянное «притяжение» лошадей к его днищу. По оврагам тогда, как и в настоящее время, проходили редкие селевые потоки, которые внесли существенный вклад в заполнение оврага. Кстати, мощный сель, прошедший летом 2001 г., не только серьёзно затопил хутор Дивногорье, но и размыл породы в изучаемом овраге, после чего обнажились кости лошадей. Важно, что сели возникают после второго сильного дождя подряд. Осадки первого дождя впитываются в грунт, который теряет связность. Второй дождь уносит размокший грунт в понижения, где пасутся лошади, которые при весе около 200 кг вязнут в размокшем грунте и не могут покинуть днище оврага быстро, вследствие чего гибнут в волне селя.

Информация о том, что лошади погибали весной и летом [Прилепская и др., 2017] не противоречит рассуждениям, изложенным выше, но позволяет предположить ещё один вариант резкого затопления оврага. Это связано со скоростью и механизмом оттаивания мелкозёма на склонах, но резкое смещение все равно нуждается в осадках ливневого характера.

Загадки стоянки древнего человека и места гибели диких лошадей «Дивногорье–9» ещё предстоит раскрыть учёным разных специальностей.

ЛИТЕРАТУРА

Бессуднов А. А., Бессуднов А. Н. Новые верхнепалеолитические памятники у хутора Дивногорье на Среднем Дону // РА. 2010. № 2. – С. 136–145.

Бессуднов А. А., Бессуднов А. Н. Особенности разнофункциональных позднепалеолитических памятников в Дивногорье // Дивногорский сборник: Труды музея-заповедника «Дивногорье». Вып. 3. Под ред. А. З. Винникова, М. И. Лыловой; Природный, архитектурно-археологический музей-заповедник «Дивногорье». – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2012. – С. 73–77.

Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А., Бурова Н. Д., Лаврушин Ю. А., Спиридонова Е. А. Некоторые результаты исследований палеолитических памятников у хутора Дивногорье на Среднем Дону (2007–2011 гг.) // КСИА. 2012. № 227. – С. 144–154.

Бессуднов А. Н., Зарецкая Н. Е., Панин А. В., Кузнецова Т. В., Бессуднов А. А., Бурова Н. Д. Особенности и хронология формирования тафоценоза лошадей в Дивногорье (бассейн Среднего Дона) // В книге: «Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований». VIII Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода: сборник статей. 2013. – С. 70–72.

Бессуднов А. Н., Сычева С. А., Бессуднов А. А., Лаврушин Ю. А., Чепалыга А. Л., Садчикова Т. А. Геоархеологические памятники Дивногорье-9 и -1 (палеопочвы и отложения МИС-2) // Путеводитель научных экскурсий XII Междунар. симп. и полевого семинара по палеопочвоведению «Палеопочвы, педоседименты и рельеф как архивы природной среды» (10–15 августа, 2013, Курская и Воронежская обл.). – М.: Изд-во ИГ РАН, 2013. – С. 94–103.

Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А., Зарецкая Н. Е., Кузнецова Т. В., Нечушкин Р. И., Тиунов А. В. Некоторые результаты естественно-научных исследований памятников Дивногорской группы поздней поры верхнего палеолита //Труды IV (XX) Всероссийского археологического съезда в Казани. – Казань: Отечество, 2014. – С. 302–306.

Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А. Направление комплексных исследований палеолитических памятников в Дивногорье // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: История. Политология. 2016. Т. 37. № 1 (222). – С. 73–81.

Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А., Родионов А. М. Технико-типологическая характеристика каменного инвентаря палеолитических памятников в Дивногорье // В сборнике: V (XXI) Всероссийский археологический съезд. Сборник научных трудов. 2017. – С. 118–119.

Вязкова О. Е. Проблемы инженерно-геологического изучения и сохранения пещерных храмов на юге Воронежской области // Геоэкология, №3, 2004. – С. 237–243.

Вязкова О. Е. Оценка влияния инженерно-геологических условий на строительство и эксплуатацию Изборской крепости // Археология и история Пскова и Псковской земли. Семинар имени академика В. В. Седова: Материалы 58-го заседания. – Москва, Псков, 2013. – С. 192–202.

Вязкова О. Е. Природно-археологические системы: понятие, структура, этапы формирования и функционирования // Изв. Вузов. Геология и разведка, 2015. № 6. – С. 57–59.

Лаврушин Ю. А., Бессуднов А. Н., Спиридонова Е. А., Кураленко Н. П., Холмовой Г. В., Бессуднов А. А. Дивногорье (Средний Дон): природные события времени финального палеолита // БКИЧП. № 70. – М.: ГЕОС, 2010. – С. 23–34.

Лаврушин Ю. А., Бессуднов А. Н., Спиридонова Е. А., Холмовой Г. В., Джалл Э. Дж. Т., Ходжинс Г.В.Л., Кузьмин Я. В., Кураленко Н. П. Высокоразрешающая последовательность местных природных событий в центре европейской части России 15–13 тыс. л.н. (14С-возраст) // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. Геология. 2011. №2. – С. 26–39.

Прилепская Н. Е., Кузнецова Т. В., Бессуднов А. Н., Чижикова Е. А., Бессуднов А. А. Изучение микроструктуры зубов для определения индивидуального возраста и сезона гибели позднеплейстоценовых Equusferus (Boddaert, 1785) из местонахождения Дивногорье-9 (Воронежская область) // В сборнике: V (XXI) Всероссийский археологический съезд. Сборник научных трудов. 2017. – С. 850–851.

Sonder R. A. Die Lineamenttektonik und ihre Probleme. – Ed Geol., Helv., 1938, vol. 31, № 1, – S. 199–238.

Б. К. Ганнибал

ОХРАНА ПРИРОДЫ КАК КУЛЬТУРНОЙ ЦЕННОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ПРИРОДНОГО, АРХИТЕКТУРНО-АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ДИВНОГОРЬЕ»)*

Аннотация. *Природоохранный аспект в решении экологических проблем. В статье приводятся основные принципы выбора участков для заповедования. Отмечается ассиметричное отражение зонального типа растительности в структуре ООПТ. Указывается на низкую степень представленности степных ландшафтов в системе существующих ООПТ Воронежской области. О культурной ценности природных объектов музея-заповедника «Дивногорье». Рассматриваются проблемы сохранения биоразнообразия в связи с ландшафтной спецификой. Анализируются природоохранные возможности музея-заповедника как организации культуры.*

Ключевые слова: *биоразнообразие, заповедание, ООПТ, культурный и цивилизационный фактор, природные объекты, музей-заповедник.*

Abstract. *Aspects of nature protection in solving environmental problems. In the article the main principles of the choice of sites for preservation are given. An asymmetric reflection of the zonal type of vegetation in the Special Protected Natural Areas is noted. The low degree of representation of steppe landscapes in the system of existing Special Protected Natural Areas of the Voronezh region is indicated. Cultural value of natural objects in museum-reserve Divnogorye. The problems of biodiversity conservation in connection with the landscape specificity are considered. The nature-conservation potential of the museum-reserve as an organization of culture is analyzed.*

Keywords*: biodiversity, preservation, Special Protected Natural Areas, cultural and civilization factor, natural objects, museum-reserve.*

Экологические проблемы в стране и способы их решения, на которые в 2017 г. обращается особое внимание, имеют много аспектов, в том числе и природоохранный – в узком значении этого слова, обращенном к сохранению территориальных объектов.

---

* Полная авторская версия статьи: Ганнибал Б. К. Охрана природы как культурной ценности (на примере Природного архитектурно-археологического музея-заповедника «Дивногорье») // Наука – Школе. Сборник научных публикаций. Выпуск VI. – СПб.: СПбНЦ РАН, Изд-во «Арт-Экспресс», 2017.– С. 195–211.

Часть территорий в стране уже давно выведена из какого-либо хозяйственного оборота, и процесс увеличения таких площадей не закончен. Все эти выделенные участки нетронутой или слабо нарушенной земли продолжают жить своей жизнью, изначально включены в естественный оборот воды, химических и биологических веществ как внутри себя, так и, будучи открытыми системами, в оборот с окружающими ландшафтами, тем самым являя собой фрагменты глобального кругооборота вещества и энергии. Существуют они только благодаря ему, сохраняя и воспроизводя состав и структуру растительного покрова и почв, всю биотопическую систему как целое из века в век, в прошлом и настоящем. В поддержании этих процессов хотя бы в отдельных точках Земли и состоит задача человека разумного на данном историческом этапе.

Выбор участков для заповедания исходит из трех основных принципов. Во-первых, это так называемые «эталоны природы», обязанность которых – служить образцами самоорганизации природных процессов и важнейшими объектами научных исследований. Разнообразие таковых потенциально практически неограниченно. Другая функция, для выполнения которой желательно выделение значительных площадей во всех географических зонах, во всех экономически развитых субъектах – это поддержание водного и геохимического балансов. Нарушение последних не раз приводило и приводит к трудно предсказуемым и негативным для людей последствиям, грозит изменением почвенно-климатических параметров, засухами и наводнениями, другими катаклизмами по крайней мере регионального масштаба, лишает экосистемы устойчивости и, тем самым, создает социальные и хозяйственные проблемы. Третья функция – сохранять биологическое разнообразие на всех уровнях организации живого – видовом, популяционном, биоценотическом, во всех его ипостасях, имея в виду сложные связи и перенос вещества, энергии и информации между живыми объектами разного эволюционного статуса, разных экологических ниш, разных трофических уровней. В этом качестве любая природная экосистема есть кладезь образцов морфологических, физиологических, клеточных, генетических, адаптивных и иных структур – всех достижений биологической эволюции. Биоразнообразие – наша страховочная подушка в самых опасных и непредвиденных случаях.

Такова теоретическая, во многом уже апробированная и подтвержденная практикой концепция существования ООПТ – особо охраняемых природных территорий. На практике ее реализация в разных регионах огромной страны имеет свои особенности в связи, во-первых, с географическим положением и ландшафтной спецификой (полярные районы принципиально отличаются от южных пустынь, а горные системы от приморских равнин). В этом отношении при выборе площадей для ООПТ применяют один из двух подходов – «сохраняем типичное» и «бережем уникальное». И то, и другое является научной ценностью высокого порядка, подобно, со-

ответственно, традициям (научным школам) и инновациям (внесистемным свежим идеям). Весьма значимым для воплощения в жизнь упомянутых выше принципов является культурный, или цивилизационный фактор, который обусловливает меру понимания конкретными людьми во властных структурах и обществе в целом всей важности экологических проблем и роли в их решении выделенных охраняемых площадей. Особого внимания заслуживает разработка критериев ценности тех или иных объектов.

Трансконтинентальный перелет на самолете ночью замечателен сам по себе. А тому, кто не спит, смотрит в окно и при этом в глубине душе переживает не только за свою жизнь, но и за судьбу планеты, он дает прекрасную возможность ощутить реальную меру освоенности человеком земного пространства. Соотношение огоньков на площадях разного размера внизу и сменяющих их темных участков говорит о многом. В одних случаях это свидетельство степени аграрной освоенности, в других – иногда поражающая масштабом огромность непригодных для жизни местностей (мертвые и отработанные земли, безжизненные каменистые или песчаные пустыни, арктические снега). Но есть и третья категория таких «черных пятен» – это затаившиеся на ночь лесные (таежные), степные и тундровые пространства, наполненные жизнью, самодостаточные в своем развитии и являющиеся для людей истинным богатством, необходимым и воспроизводимым ресурсом воздуха, воды, энергии и красоты в разном его воплощении. Заметим, что сохранения требуют участки всех трех типов пространств – и зоны интенсивного освоения, и «пустыни», и образцы первородной природы. В данном случае нас будет интересовать первый из перечисленных тип, но только тот, в котором идет естественный процесс восстановления «первородности» и одновременно культурный процесс переосмысления ценности всех имеющихся и создающихся объектов природы.

В нашей стране, в основном на севере и востоке, созданы колоссальной величины природные резерваты: в полярных широтах это Большой арктический заповедник, который занимает площадь в 4 млн. га в Красноярском крае, уникальный о. Врангеля – 2,2 млн. га, заповедник Таймырский (более 1 млн. га), национальный парк Русская Арктика (Архангельская обл., почти 1,5 млн. га) и др. Огромные территории занимают ООПТ в лесной зоне – национальный парк Югыд ва (Коми республика, 1,9 млн. га), заповедники Джугджурский в Хабаровском крае (860 тыс. га), Печоро-Илычский (более 700 тыс. га), Байкало-Ленский (660 тыс. га)… список можно продолжить. Подобными природоохранными структурами обеспечены и основные горные массивы, среди них национальный парк Тункинский (Саяны, 1,2 млн. га), заповедники Алтайский (почти 880 тыс. га) и Кавказский (280 тыс. га) и др. Всего в России насчитывается 103 заповедника и 49 национальных парков, а также сотни и сотни ООПТ местного уровня, управляемые или контролируемые подразделениями министерств (или комитетов, названия меняются) природных ресурсов и экологии. За счет в основном

«гигантов» доля площади, занятой ООПТ, превышает в стране 12% (при рекомендациях Международного союза охраны природы 10%). При всем лукавстве подобных статистических данных и слабых возможностях контроля труднообозримых и еще более труднодоступных пространств, успехи нашей страны здесь очевидны.

Но так ли, как Сибирь и Дальний Восток, обеспечены «зелеными парашютами» остальные части страны, например, европейская, где некоторые типы ландшафтов не просто нарушены, но практически исчезли с карты? Много ли заповедных территорий на обширных безлесных пространствах, в областях развитого земледелия? Это касается, прежде всего, степной зоны, в отношении которой еще в начале XX в. специалисты говорили о 90% распаханности земель. Мало того, что существующие здесь немногие заповедники относительно невелики, но, надо отметить, что большинство из них изначально нацелено не на охрану титульных растительных сообществ, а, по сложившейся традиции, поддержание и даже увеличение лесного компонента ландшафтов. Не забыты, что важно для субаридных (засушливых) условий, и речные поймы. Примером такого асимметричного отражения в структуре ООПТ зонального типа растительности служит Воронежская область, центральный регион нашей черноземной житницы.

Два известных и довольно крупных заповедника этой области – Воронежский (31 тыс. га) и Хопёрский (более 16 тыс. га) – находятся в северной ее части, которая по разным схемам районирования относится к Среднерусской лесостепной провинции [Камышев, Хмелев, 1976] и представляют: первый – сосновые леса и дубравы, а второй – пойменные типы местности. Помимо них на территории области, по данным Департамента природных ресурсов и экологии на начало 2017 г., существует еще 215 ООПТ местного значения. Все вместе, включая 4 заказника федерального значения и памятники природы (165 объектов), они составляют только порядка 1,5% площади области [Михно, 2005]. Однако и эти объекты в очень небольшой степени представляют собственно степные ландшафты, а к югу (Кантемировский, Богучарский районы) их доля даже снижается. Вообще, южнее широтной линии, разделяющей Среднерусскую лесостепную и Южнорусскую (Причерноморскую) степную провинции Евразиатской степной области в Воронежской области (рис. 1), отмечены (включены в соответствующие списки) лишь мелкие ООПТ местного значения, а в Южно-Калачском степном физико-географическом районе их вообще нет. Фактически не охраняемые, от случая к случаю контролируемые и не исследуемые учеными, они остаются, при высокой вероятности уничтожения или деградации, важным потенциальным природоохранным ресурсом.

Здесь, как и в других регионах, определенную позитивную роль в сохранении и изучении объектов природы могут играть памятники культуры, в случае, разумеется, если они имеют достаточную и представительную площадь. В Российской Федерации зарегистрировано 103 музея-заповедника

и 41 музей-усадьба, которые в целом занимают менее 0,3% площади страны (сравним с 12% ООПТ, подведомственных Минприроды!), причем в более чем половине субъектов федерации (52) они отсутствуют как таковые.

В Воронежской области функции охраны природы в значительной мере выполняет уже хорошо известный за пределами региона Природный, архитектурно-археологический музей-заповедник «Дивногорье», расположенный, если говорить о широтном положении (51° с. ш.), почти в самой середине области, в восточной части Лискинского района, у границы с Острогожским, в переходной полосе между зонами лесостепи и степи.

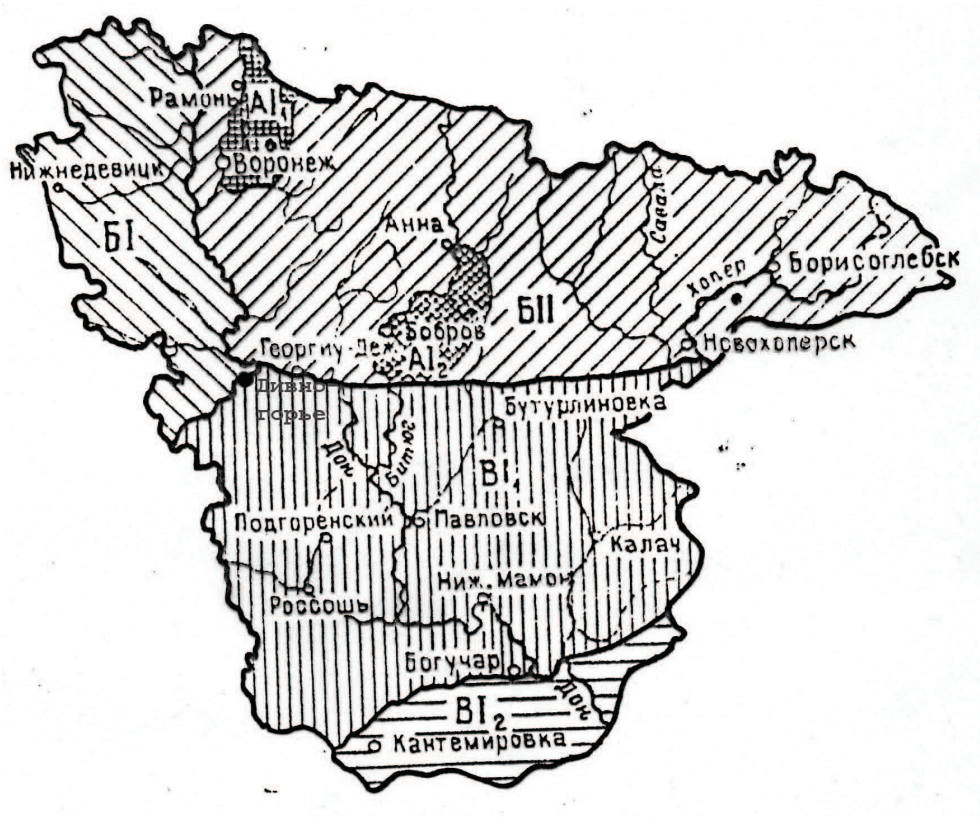

Рис. 1. Карта ботанических районов и округов Воронежской области [Камышев, Хмелев, 1976]:

Б – Среднерусская лесостепная провинция; В – Южнорусская степная провинция. Дивногорье расположено западнее г. Лиски (с 1965 по 1991 г. Георгиу-Деж)

Примечательно ландшафтное положение музея-заповедника (далее МЗ) на востоке Среднерусской возвышенности при впадении р. Тихая Сосна в Дон в его среднем течении (рис. 2). Небольшая часть обширной поймы этих двух рек также входит в зону ответственности МЗ, хотя основные

объекты охраны связаны со степными пространствами на плакоре, разного размера балками и меловыми склонами [Бережной и др., 1994]. Его площадь в современных границах составляет 1100 га. Попробуем посмотреть, каковы реальные природоохранные возможности МЗ как организации культуры, какие реально возникают проблемы и как они решаются.

Рис. 2. Спутниковый снимок территории музея-заповедника «Дивногорье» (белый цвет – меловые обнажения склонов оврагов и балок)

Как гласит одно из базовых положений «Государственной стратегии формирования системы достопримечательных мест, историко-культурных заповедников и музеев-заповедников РФ» (2008), современный музей-заповедник есть учреждение культуры, созданное для обеспечения сохранности, восстановления, изучения и публичного представления целостных территориальных комплексов культурного и природного наследия, материальных и духовных ценностей в их традиционной исторической (культурной и природной) среде. По существу, природная среда признается культурной ценностью того же порядка, что и объекты, созданные челове-

ком [Ганнибал, 2012]. Это очень важный вывод для обоснования мер по охране ландшафтных, растительных и животных объектов в МЗ.

Есть смысл внимательно прочитать и некоторые другие авторитетные соображения по этому поводу. Так, в определении МЗ [БСЭ, 1974] есть указание на то, что, кроме учреждений культурно-просветительных, это и «хранилища памятников естественной истории». Но таковыми памятниками могут быть признаны любые участки земли, где так или иначе сохранились растения и другие организмы, характерные для этих мест в прошлом. Кроме того, за сравнительно новым понятием «достопримечательные места» возможно и даже следует признать, вслед за культурными, и объекты природы. Да и в самом МЗ «Дивногорье», который иногда называют «музеем под открытым небом», памятники культуры буквально вписаны в природный контекст и часто неотделимы от него.

Несколько лет назад я уже приводил в качестве примера закон Республики Молдова «О музеях» [Ганнибал, 2012], где в ст. 8 написано, что «в состав музейного фонда входят объекты движимого и недвижимого имущества, в том числе природные объекты, представляющие флору, фауну, натуральные или благоустроенные ландшафты». К вопросу об искусственных и «полуестественных» ландшафтах мы вернемся немного позже, а пока напомним о главном международном документе, Конвенции ЮНЕСКО «Об охране всемирного культурного и природного наследия» (1972 г.), который определил основные направления всей природоохранной деятельности на многие годы вперед. Важно не только то, что культурные и природные ценности здесь поставлены в один ряд, а отмечено, что в наследие включаются объекты, приобретающие со временем культурную или природную ценность. Так, отдельные растения и их совокупности могут менять эстетическую (культурную) ценность в течение одного сезона; приобретать или терять свою потенциальную хозяйственную (культурную) ценность или полезность на протяжении нескольких лет; иметь историческую (культурную) ценность, которая с каждым годом в целом и по мере накопления новых данных имеет тенденцию только расти [Ганнибал, 2008; 2010].

Дивногорье, как место весьма примечательное прежде всего выступающими на фоне береговых меловых склонов останцами-дивами, фигурирует в письменных источниках уже в XIV в. Они были хорошо видны из поймы Дона, с проплывающих по реке кораблей. С середины XVII в. Дивногорье уже упоминается в связи со старинным Маяцким городищем. В это же время здесь создаются первые православные пещерные церкви. А первые попытки археологов исследовать комплекс памятников салтово-маяцкой культуры относятся к концу XIX – началу XX вв. После длительного перерыва, связанного в разрухой, войнами, голодом, в 1970-е гг. начинаются систематические работы международной Советско-Болгаро-Венгерской экспедиции по изучению памятника на всем пространстве его проявления – на городище, селище, могильнике и месте гончарного производства.

Благодаря этой активности, массе интересных находок времени Хазарского каганата, наличию христианских пещерных комплексов, в 1988 г. здесь сначала создается филиал Воронежского областного краеведческого музея, а через 3 три года уже собственно музей-заповедник.

Еще в 1917 г., посетив эти места, знаменитый географ, редактор многотомного издания «Россия. Полное географическое описание нашего отечества» (1899–1914) Вениамин Петрович Семенов-Тян-Шанский предлагал создать здесь резерват по образу и подобию американских национальных парков. В этом и других случаях (например, в отношении Пушкинского уголка в Псковской области – ныне Музея-заповедника А. С. Пушкина «Михайловское») при создании подобных заповедников он считал первичной именно природную составляющую как устойчивый и естественным образом воспроизводимый после нарушений фон исторических событий или «атмосферу» формирования великой личности. Уже в наше время [Бережной, Бережная, 2007] этот вопрос обсуждается в теоретическом и даже практическом плане. В последние годы, с осознанием значимости этого культурно-природного комплекса в масштабе просторов восточно-европейской России, успехами в его изучении и восстановлении, результатами 25-летней работы коллектива МЗ, намечен планомерный путь к включению территории музея-заповедника в список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Имея в виду специфику МЗ как учреждения культуры с его подчинением соответствующему областному департаменту, штатным расписанием гуманитарного типа, неизбежным и очевидным акцентом на просветительскую деятельность и научное исследование культурно-исторического блока объектов – археологических и архитектурных, природа остается важной темой в программах и планах, в ежедневной работе коллектива. Научная деятельность обеспечивается собственными малыми силами, а также приезжающими учеными и студентами из Воронежа и обеих столиц. Собственно охраной территории в 11 км^2 занимаются штатные сотрудники.

Рубежами МЗ служат в основном естественные природные объекты – русла рек Дон и Тихая Сосна, днища (тальвеги) крупных балок; в некоторых местах их функцию реально выполняют дороги и границы хутора Дивногорье. Долину Дона в этом месте отличает высокий и довольно крутой коренной правый берег, сложенный мелом и мергелем, а на плакоре – сильная степень расчлененности местности. Густота оврагов и балок достигает в этом районе 0,6–1,2 км на км^2 площади, а глубина их колеблется от 10 до 100 м [Степи русской равнины, 1994]. Непосредственно в пределах МЗ разница в уровне верхних и нижних частей балок не превышает 60 м. При этом самые высокие абсолютные отметки в музее-заповеднике достигают 230 м, а уровень воды у берега р. Дон почти на 100 м ниже. Все это обусловливает высокую активность эрозионных процессов.

При очень сильных ливнях на первую надпойменную террасу селевым потоком выносятся многочисленные и крупные глыбы мела, заполняя во-

дой и камнями огороды селян, и не раз мы были свидетелями этой апокалиптической картины. Подвержен эрозии маломощный слой типичных черноземов на плакоре, еще больше страдают рендзины или дерново-карбонатные почвы прибалочных склонов небольшой крутизны. Для коренных склонов долины Дона характерны обнажения мела. В пойме, куда сносится материал и где долгое время весной стоит вода, формируются гидрогенные слоисто-зернистые карбонатные почвы. Все перечисленное является природным богатством МЗ и порой его проблемами.

Многие представители известной воронежской ландшафтной школы Ф. Н. Милькова (А. В. Бережной, В. Н. Двуреченский, В. В. Михно и др.) изучали район Дивногорья. Ими выделены и подробно охарактеризованы три основных типа местностей: плакорный, склоновый и пойменный, каждый с набором разных, частью уникальных урочищ. Работали здесь и ботаники Воронежского университета, полный флористический список из почти 700 видов и перечень фитоценозов был составлен сотрудницей музея-заповедника М. В. Чернобыловой [1997]. Автору статьи, в процессе полевой практики (2000–2011) студентов ботанико-географов СПбГУ и в связи с руководством аспирантской работой Л. А. Панкратовой по изучению восстановления степных сообществ, а также в результате работы по гранту Глобального экологического фонда «Сохранение биоразнообразия» совместно с В. А. Агафоновым и М. В. Чернобыловой (1998–2000), довелось изучать территорию с геоботанической точки зрения.

Основная проблема сохранения природы в условиях плакора состоит в том, что на момент заповедания этой территории, в 1991 г., значительная её часть продолжала распахиваться, и даже в начале нового века эта практика в небольшой мере продолжалась, хотя выпас скота прекратился гораздо раньше. Переходный период затягивался, а вместе с ним и процессы восстановительной сукцессии. Кроме того, никто не мог точно сказать, на какие типы фитоценозов в качестве условно климаксовых или исторических надо ориентироваться. При всей несхожести ситуации с природными резерватами, в МЗ появляется возможность отслеживать сукцессионные процессы на залежах, а при их завершении стать обладателями ценных свидетельств становления коренных сообществ, которых ООПТ, как правило, не имеют. Как было установлено [Панкратова, 2009], первые этапы восстановления проходят очень быстро, последующие тоже не требуют веков и практически через 50 лет наступает относительно устойчивое состояние фитоценотической системы. Некоторые слабо затронутые рукой человека участки в качестве природных образцов дают основание считать, что на плакоре, в зависимости от положения в слабоволнистом рельефе, будут преобладать ковыльно-разнотравные степи, типчаковые или житняковые, и даже сообщества, «застрявшие» в своем развитии на стадии мятлика узколистного или пырея ползучего. Возможны и иные варианты.

Вопрос о сохранении всего ли набора фитоценозов или только отдельных его типов переходит в сферу выбора общей концепции музея-заповедника – эталонной (потребует создания по сути нового, вторичного и регионального по сути степного эталона), балансовой (для этого, вероятно, площадь МЗ слишком мала) либо, и скорее всего, с доминированием идеи биоразнообразия. Пока же появляется возможность просмотреть, как уже говорилось, весь спектр потенциальных растительных композиций. Интересный опыт мы наблюдали во время студенческой ознакомительной поездки в 2003 г. в Германию, где воплощались природоохранные задачи на землях, выведенных несколько лет назад из сельскохозяйственного оборота. Модная парадигма биоразнообразия, превратившаяся в жупел, диктовала периодически нарушать естественные процессы восстановления, чтобы постоянно иметь по возможности полное разнообразие состояний, соответствующих разным стадиям сукцессии. Такой путь и в нашем случае может считаться приемлемым (хотя и очень затратным), если главной задачей МЗ признается просветительская или научная (экспериментальная). В этом контексте нелишне вспомнить, как на протяжении многих десятилетий поддерживается классическая степная растительность в степных природных заповедниках Курской и Белгородской областей. Её сохранение обеспечивается ежегодным или иной периодичности скашиванием трав, выполняющим функции (заменяющим) когда-то пасшихся там диких копытных, позднее – многочисленного поголовья лошадей частных и общественных хозяйств. Создание в Дивногорье зонального эталона растительности потребует дополнительных и постоянных усилий такого же рода. Но их результатом может стать воссоздание природной обстановки (средневековой дикой степи) бродивших здесь кочевых племен, что, без сомнения, явится прежде всего ценностью культурной. Подобный многолетний опыт имеется в Тульской области на территории МЗ «Куликово поле», где частично воспроизведена в натуре предполагаемая картина степного ландшафта конца XIV в.

Еще труднее выбрать в Дивногорье природоохранную концепцию в отношении участка, где располагаются остатки городища IX–X вв. Разнообразие форм уже нарушенных археологическими раскопками рельефа и почв, создание максимально технически возможного исторического образа не оставляет практически никаких шансов для фитомелиоратора. К счастью, на открытом ветрам и солнцу месте, с выходом меловых пород на поверхность, естественные процессы зарастания растениями (кальцефитами) здесь проходят медленно, так что сложившийся облик городища, вероятно, может оставаться таким очень долго.

Тяжелым, как принято считать, наследием длительной эксплуатации земли в целом и несовершенных методов её обработки на огромных площадях черноземного региона являются разномасштабные следы эрозионных процессов. Самый большой овраг в центре музея-заповедника имеет

древнюю историю, о чем можно судить по сохранившимся там следам гончарного производства. Овраги и балки всегда считались неизбежным злом (потеря посевных площадей, ценных черноземных почв и др.), при этом часть вины брали на себя земледельцы; они же, по возможности, старались с ним бороться. Однако со временем, в связи с созданием в степной зоне заповедных территорий и проблемой сохранения биоразнообразия, появилось понимание ценности этих эрозионных форм. Именно там, а иногда только там, можно найти многие виды растений и животных, которые в свое время были вытеснены с плакоров. Здесь сосредоточен семенной запас, страхующий нас от полной потери в будущем не только редких видов, но и самых обычных, характерных для фоновых степных сообществ. Овражная система, таким образом, становится особым и важным природоохранным объектом, в определенном смысле культурной ценностью.

Своеобразным урочищем, созданным искусственным путем, являются лесополосы. Ширина их здесь достигает 60 м, а основной породой является ясень обыкновенный. Одни из этих линейных объектов располагаются вдоль верхней кромки берегового склона. Их появление связано с защитой от размывания склонов и, тем самым, защитой проходящей внизу железной дороги, построенной еще в конце XIX в. и сопровождавшейся уничтожением части меловых столбов-див. Другие лесополосы служат тем же целям и огибают внутренние овраги территории МЗ, предотвращая их рост. В этих искусственных древесных посадках травяная составляющая формировалась естественным образом в тени крон. Вопрос сохранения таких естественно-искусственных образований также неоднозначен. Во-первых, они уже имеют свою историю и являются, таким образом, памятниками культуры. Во-вторых, в качестве природных объектов они живут по своим законам – деревья сохнут и периодически выпадают, изменение освещенности под кронами ведет к сокращению популяций одних видов трав и появлению новых. В целом за счет лесополос увеличивается биоразнообразие как животного, так и растительного мира. Наши исследования обнаружили интересный факт: под деревьями оказалось больше степных видов растений, чем рядом же на открытом пространстве, где раньше была пашня, а сейчас идет активный восстановительный процесс. Таким образом, искусственные (полуприродные) объекты такого рода также оказываются важными элементами природоохранной структуры МЗ.

Склоновый тип местности – результат разрушительных процессов и одновременно объект охраны. На его поверхности селятся многие виды организмов, в данном случае очень специфичные, приспособленные к жизни на карбонатном субстрате. Во многом именно благодаря им многие участки в регионе приобретают статус ООПТ. Особую группу видов составляют растения так называемых «сниженных альп» – ледниковых реликтов неогенового времени: осока низкая, шиверекия подольская, проломник Козо-Полянского и др. На этих же склонах можно видеть, например, доволь-

но редкий кустарник – махалебку (антипку) из семейства розоцветных, ни способ, ни время появления которого не известны. Принятие концепции сохранения биоразнообразия должно обеспечить, в том числе такому виду, продолжение жизни в Дивногорье, равно как и другим инвазивным видам. Это еще одна проблема, отношение к которой в природных заповедниках однозначно отрицательное: чужакам не место в естественных сообществах, будь то леса или степи. В МЗ «культурная» позиция по этому вопросу может быть совершенно иной.

Долгое время оставалась неясной ситуация на западной границе музея-заповедника, проводимой по дну балки Голой. Прогон и выпас коров здесь производился еще относительно недавно, периодически там поджигали сухую траву. При этом склон южной экспозиции принадлежал МЗ, а северной – хозяйствующему субъекту. На первом были бедные видами разреженные сообщества кальцефилов, второй отличался высокой задернованностью, видовым разнообразием и мощным слоем черноземной почвы. На дне оврага в течение ряда лет бурьянистые сообщества сорных видов постепенно менялись на злаково-богаторазнотравные с красочным аспектом шалфея сухостепного. Проведению какой-либо природоохранной политики в таких условиях мешает правовая неопределенность. Появление в балке в последние годы сурков повышает ценность этого ландшафтного элемента и дает основание для пересмотра границ. В этом и других подобных случаях у музея-заповедника есть определенные рычаги влияния, связанные с приданием каким-либо территориям статуса объекта культуры.

Несколько слов о пойменном типе местности, который представлен в МЗ заливными лугами. Высокие травостои со злаками, кровохлебкой, краснокнижным видом – шпажником тонким и многими другими, в той или иной мере ценными растениями, здесь каждый год выкашиваются, как и много лет назад. Работы проводятся в середине лета после обсеменения большинством видов, обеспечивая в целом стабильность состава и структуры фитоценозов. Как и в других, уже рассмотренных нами типах ландшафтов, научная обоснованность и юридическая правомерность хозяйственных мероприятий может быть поставлена под сомнение в ООПТ, а в МЗ нетривиально и успешно решаться с учетом дополнительных культурных критериев.

Хочется отметить еще один аспект охраны природы в связи с задачами и возможностями именно музеев-заповедников. Любой проезжающий на электричке от ст. Лиски к старинному городу Острогожску заметит даже на фоне тянущейся вдоль железной дороги меловой «стены», начиная со станции с говорящим названием «Откос», несколько крупных выработок этого полезного материала. Две из них находятся в относительной близости от музея-заповедника – с востока (Крупенниковский) и запада (Копанище). Принято считать, что это язвы на теле Земли, примеры грубого и разрушительного вмешательства человека в природу. Мы не знаем, насколько

и как решаются вопросы рекультивации этих карьеров, однако природоохранный аспект здесь присутствует изначально (слой чернозема всегда собирается с поверхности), не говоря о других экологических проблемах, которые можно здесь наглядно представлять. Ведь древнее городище по степени разрушения природы в принципе мало отличается от карьера, но одно является объектом культуры и ценностью высокого порядка, а вырытой с использованием современных технологий огромной «яме», вероятно, придется еще столетия дожидаться признания этого статуса. Однако вид карьера не уступает по силе впечатления большому оврагу (каньону) на территории МЗ (рис. 3) и не идет ни в какое сравнение с тем же Маяцким городищем. Посещение разработок мела в Копанище туристами, гостями Дивногорья, было бы полезно с точки зрения возможности обсуждения разных проблем охраны природы в обычных формах (просветительская задача). В то же время – великолепное зрелище, в котором сливаются мощь человека и природы, создавшей в процессе эволюции огромную массу и разнообразие живого (все эти организмы, которыми насыщены морские меловые отложения) с одной стороны и геологических процессов планетарного масштаба с другой. Разве нет здесь элементов культурной, т. е. осознанной ценности, познавательной и эстетической (красота), выявленной современным человеком, пусть и имевшим первоначально иные, утилитарные цели?

Рис. 3. Меловой карьер у ст. Копанище зимой. Летом он выглядит почти так же

Завершая разговор об охране природных объектов как культурной ценности, хочется еще раз подчеркнуть особую роль учреждений культуры, в нашем случае музеев-заповедников. Их задача, если не миссия, насыщая знанием и смыслом различные элементы окружающего нас мира, расширять мысленное пространство человека. Как писал великий организатор такого пространства в Пушкинском уголке Псковской области С. С. Гейченко [Статьи …, 2004], «заповедник – книга, написанная вещами», в число которых он включал «камни, мох, снежинки и пни, падающие с деревьев листья, яблоки, зверей и рыб, птиц и травы, гравий и даже пыль». Рациональным ООПТ такая задача не под силу. Музей-заповедник имеет преимущество перед ними, большую степень свободы в постановке проблем и выборе способов их решения. Культурная ценность придается объектам нами. В условиях современного очеловеченного ландшафта, обилия искусственных и полуприродных его элементов, стоит задача сохранения и изучения не только не тронутых цивилизацией территорий, но всех реально существующих, с разной историей и обликом достопримечательных природных мест, защита которых прописана в обязанностях музеев-заповедников.

ЛИТЕРАТУРА

Бережной А. В., Бережная Т. В. Дивногорье: прошлое, настоящее, будущее. – Воронеж: Научная книга, 2007. – 152 с.

Бережной А. В., Мильков Ф. Н., Михно В. В. Дивногорье: природа и ландшафты. – Воронеж: ВГУ, 1994. – 128 с.

Большая советская энциклопедия /гл. ред. А.М. Прохоров, 3-е изд. Т. 17. Моршин – Никиш. – 1974. – 616 с.

Ганнибал Б. К. Проблема соотношения культурного и природного ландшафтов (на примере степного музея-заповедника «Дивногорье», Воронежская область) // Экологические проблемы музеев-заповедников. Матер. 10-й Всеросс. науч. конф. (Москва, 15–17 ноября 2005 г.). – М., 2008. – С. 294–298.

Ганнибал Б. К. Растения как потенциальные объекты музейного фонда // Михайловская пушкиниана. – 2010. Вып. 51. Пушкинский заповедник. – С. 112–115.

Ганнибал Б. К. Культурная ценность природных объектов музея-заповедника «Дивногорье» // Дивногорский сборник: Труды музея-заповедника «Дивногорье». Вып. 3 / под ред. А. З. Винникова, М. И. Лыловой; Природный, архитектурно-археологический музей-заповедник «Дивногорье». – Воронеж: Научная книга, 2012. – С. 45–50.

Камышев Н. С., Хмелев К. Ф. Растительный покров Воронежской области и его охрана. Воронеж: ВГУ, 1976. – 181 с.

Михно В. Б. Ландшафтные аспекты оптимизации экологической обстановки Воронежской области // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. География и геоэкология. – 2005. – № 2. С. 29–43.

Панкратова Л. А. Восстановительные сукцессии степной растительности агроландшафтов Воронежской области (музей-заповедник «Дивногорье») // автореф. дис. … канд. географ. наук. – СПб.: СПбГУ, 2009. – 16 с.

Статьи, интервью, очерки С. С. Гейченко (1945–1993) : [Сб.] / М-во культуры Рос. Федерации, Гос. мемориал. ист.-лит. и природ.-ландшафт. музей-заповедник А. С. Пушкина «Михайловское» / сост. Л. Л. Суворова, Л. В. Батыршина. - М.: Пушкинские Горы, 2004. – 526 с.

Степи русской равнины (состояние, рационализация аграрного освоения). – М.: Наука, 1994. – 224 с.

Чернобылова М. В. Растительный покров музея-заповедника «Дивногорье»: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Воронеж, 1997. – 21 с.

А. А. Гунько

ЕСТЕСТВЕННЫЙ МОРФОГЕНЕЗ В ИСКУССТВЕННЫХ ПЕЩЕРАХ ДИВНОГОРЬЯ

Аннотация. *Пещеры и пещерные комплексы Дивногорья, за исключением вскрытой пещеры Шатрищегорская, относятся к подземным архитектурным сооружениям. По окончании горных работ созданные полости переходят в естественную стадию своего развития. За счет морфогенетических процессов происходят обратимые и необратимые изменения полостей. Рассмотрены примеры формирования поверхностных наносов, а также влияние геологического, климатического, биогенного факторов на физическое разрушение сводов и стен пещеры.*

Ключевые слова: *искусственные пещеры, естественный морфогенез.*

Abstract. *Caves and cave complexes of Divnogorye, with the exception of the uncovered cave Shatrischegorskaya, belong to the underground architectural structures. After the end of construction, the created cavities are transferred to the natural stage of their development. Due to morphogenetic processes, reversible and irreversible changes in the cavities occur. Examples of the formation of surface sediments, as well as the influence of geological, climatic, biogenic factors on the physical destruction of the vaults and walls of the cave are considered.*

Keywords: *artificial caves, natural morphogenesis.*

Все известные пещеры и пещерные комплексы Дивногорья, за исключением вскрытой пещеры Шатрищегорская, относятся к подземным архитектурным сооружениям. Искусственные пещеры подобного класса отличаются от горных выработок тем, что создаются с целью получения полезного объема. В то же время, как и в случае с выработками, по окончании горных работ созданные полости переходят в естественную стадию своего развития [Гунько, 2012]. Она выражается в формировании естественного микроклимата, гидрогеологических и морфологических изменениях, освоении подземного пространства геми- и псевдотроглобионтами. В период использования подземного объекта активность естественных процессов нейтрализуется или минимализируется комплексом мер, предпринимаемых эксплуатантом. По окончании использования эта активность резко возрастает. Целый ряд протекающих процессов относится к числу морфогенетических – за счет них происходит изменение облика рукотворной полости, нередко коренное. В контексте сохранности морфологии и буду-

щего восстановления подземных архитектурных памятников подобные изменения можно условно разделить на обратимые и необратимые. К обратимым относится заполнение полости поверхностными наносами, а также меловой брекчией из раскрытых трещин. К необратимым – физическое разрушение стен и свода полости. В настоящей статье мы рассмотрим причины и механизмы проявления естественных морфогенетических процессов на примере пещер Дивногорья.

Обратимые изменения

Одним из наиболее распространенных естественных процессов является заполнение полости поверхностными наносами, формирующимися в результате плоскостного смыва. В большинстве случаев оно не имеет разрушительного воздействия на памятник – шлейф может быть в любое время расчищен. Наносы проникают через открытые входы, оконные отверстия, реже – через геологические нарушения в привходовых участках. Глубина проникновения и объем образующегося делювиального шлейфа напрямую зависит от местоположения входа (в основном это различные части склона), характера привходовой площадки (ее ширины, наклона, экспозиции), состояния входа, уклона и размера привходовых помещений и галерей.

Если площадка перед входом представляет собой углубление, обращенное к порталу, то она естественным образом аккумулирует поступающие осадки, перенаправляя их внутрь пещеры. Широкие и ровные площадки без защиты и длительного надзора также заполняются наносами. Согласно многолетним наблюдениям, этот процесс проходит в несколько стадий – от формирования привходовых аккумулирующих воронок до полного нивелирования площадки (рис. 1):

– делювиальные отложения, стремящиеся заполнить любые отрицательные формы рельефа на склоне, образуют перед входом подобие вала, смыкаясь «языками» шлейфов (рис. 1/2);

– внешняя сторона шлейфа в процессе смыва нивелируется с общей линией склона, а сторона, обращенная к пещере, образует полуворонку, по которой наносы устремляются внутрь полости (рис. 1/3);

– наносы постепенно заполняют привходовую площадку, продолжая проникать внутрь (рис. 1/4);

– размер воронки уменьшается, вход в полость становится низким, приобретая вид поглощающего наносы «понора» (рис. 1/5);

– бывшая площадка перед пещерой полностью заполняется отложениями, а вход кольматируется, после чего проникновение наносов в пещеру резко замедляется или прекращается (рис. 1/6).

Площадки перед входами в функционирующие комплексы в Больших и Малых Дивах регулярно расчищаются еще на первой стадии развития процесса. Существенной проблемой являются три конуса выноса, проникающих на площадку перед входами в пещерный храм и галерею в Малых

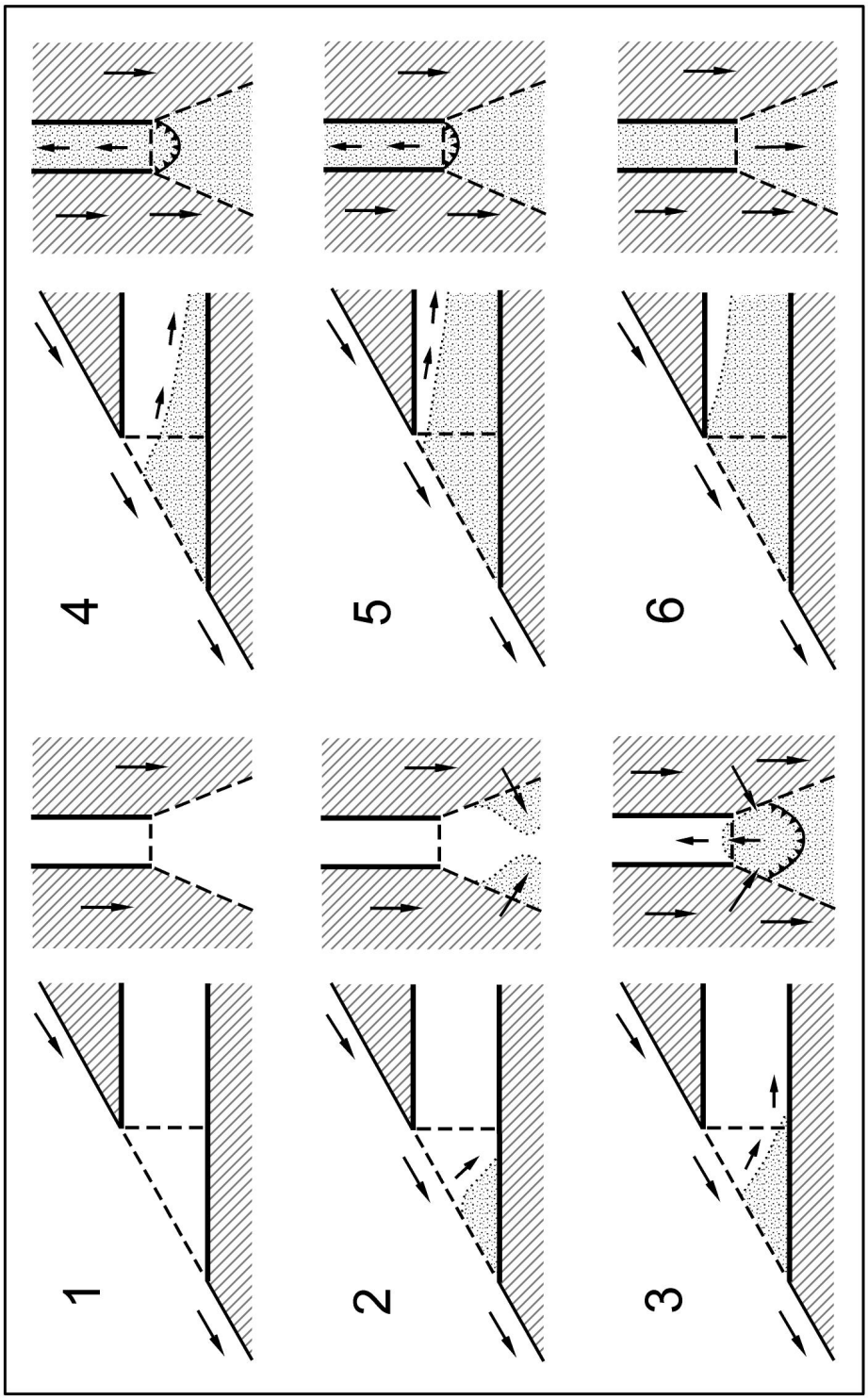

Рис. 1. Стадии заполнения приходовой части пещер наносами (условная схема)

Дивах (рис. 2/1). Полная нейтрализация северного и южного конуса невозможна. Однако их направление можно изменить после возведения откосных крыльев. Проблему формирования центрального конуса можно решить лишь частично за счет перехвата в верхней зоне над останцами и перенаправления смыва к северному или южному конусу. В прошлом, судя по фотографиям начала XX в., ее пытались решить при помощи малоэффективного дощатого заграждения. К сожалению, любые инженерные решения неизбежно отразятся на сложившемся природно-историческом ландшафте.

В Больших Дивах к юго-востоку от центрального входа в комплекс также формируется конус выноса, постепенно заполняющий часть смотровой площадки. Для борьбы с ним сотрудниками музея-заповедника возведено несколько барьеров, однако их устройство неспособно сдержать или перенаправить поступающий материал. Здесь необходимо создание каменного откосного крыла, вершина которого будет примыкать к основанию останца. Крыло должно располагаться под углом 45° к линии склона и иметь длину не менее 10–12 м. Таким образом оно направит вынос за пределы площадки.

Примером последних стадий развития служат входы в Шатрищегорский пещерный комплекс. Привходовые воронки здесь хорошо различимы (рис. 2/2). Углубление перед входом № 2, ранее, очевидно, служившим проходом из бывшего пещерного храма, имеет искусственный характер. Оно образовалось после взрыва храма и последующего разбора (добычи) меловых блоков. От входов № 1 и 2 делювиальные шлейфы проникают внутрь на расстояние до 12 м и имеют мощность до 1,2 м, существенно снижая высоту галереи в привходовой зоне (рис. 2/3). Частично заполнено наносами и помещение-келья у входа № 1, в том числе небольшое окно и остатки дымохода.

Другой пример – пещера Шатрищегорская 2. Ее западный вход, как и площадка перед ним, полностью погребен под наносами (рис. 2/4). Неоднократные попытки его расчистки, предпринимаемые энтузиастами, лишь активизировали поступление наносов внутрь – они простираются в глубину на 5 м, достигая изгиба галереи, где продолжаются еще несколько метров. В течение одного сезона после расчистки воронка снова заполняется отложениями, а узкий вход кольматируется. Восточный вход в пещеру находится в борту образовавшейся воронки, края которой поросли кустарником (рис. 2/5). Он препятствует свободному перемещению делювия и быстрому заполнению воронки. Внутрь пещеры протягивается шлейф длиной более 5 м, мощностью у входа 1,3 м.

Шлейфы наносов также наблюдаются в привходовой зоне пещерного комплекса Селявнинский, где они распространены на глубину 6–7 м, и в пещере Ульяны (Дивногорская 4), где они на ½ заполняют нижний ярус (рис. 3/3).

Рис. 2. 1 – Конусы выноса при входе в комплекс в Малых Дивах (А – северный, Б – центральный, В - южный); 2 – Вход № 1 в Шатрищегорский комплекс; 3 – Шлейф наносов внутри Шатрищегорского комплекса; 4 – Склон в районе погребенного западного входа в пещ. Шатрищегорская 2; 5 – Восточный вход в пещ. Шатрищегорская 2; 6 – Шлейф наносов в юго-западном фрагменте Селявнинского комплекса

В период создания подземных объектов Дивногорья устроители пещер неоднократно испытывали трудности, связанные с пересечением широко раскрытых трещин. Трещины здесь имеют хорошее развитие в особенности по линиям бокового отпора. При этом они заполнены меловой брекчией, которая слабо сцементирована и постоянно сползает в образовавшееся пространство, увлекая за собой крупные глыбы [Гунько, Кондратьева, 2013]. Шлейфы поступающего материала, как и в случае с поверхностными наносами, равномерно заполняют прилегающее к трещине пространство (рис. 2/6). К примерам этого процесса можно отнести: участок пере-

хода наклонной галереи в горизонтальную в месте пересечения с широкой трещиной в пещере Шатрищегорская (наносы частично заполняют проход в нижний ярус); участок в Селявнинском комплексе в районе пересечения бокового южного нефа и трансепта храма, где материал из вскрытой трещины заполняет прилегающие галереи храма на 4–5 м; участок галереи крестного хода к юго-востоку от храма в комплексе в Малых Дивах.

Необратимые изменения

Основной необратимый морфогенетический процесс, происходящий в искусственных пещерах – это физическое разрушение сводов и стен пещеры. Последующие восстановительные работы лишь условно позволяют вернуть утраченный облик памятника. Помимо антропогенного фактора, процесс разрушения связан с комплексным проявлением природных факторов – геологического, климатического, биогенного.

Геологический фактор. При создании искусственной пещеры напряженное состояние в массиве, вызванное весом вышележащей массы пород, перераспределяется и на появившуюся полость начинает воздействовать горное давление. Для сохранения пещеры от разрушения пещерокопатели использовали цилиндрический тип сводов полуциркульного и коробового сечения. Это способствовало поддержанию целостности сводов на протяжении столетий без применения дополнительного крепежа, кроме опор-целиков. Тем не менее обвальные процессы в разной степени коснулись всех пещер. Так, галереи часто испытывают разрушение в местах их пересечения с крупными трещинами и в зонах повышенной трещиноватости. Оно может быть постепенным или резким, катастрофичным, когда объем одномоментного вывала из кровли составляет несколько куб. метров. При вывале сверху формируется естественный свод обрушения (вторичная полость), а по бокам т.н. призмы сползания, увеличивающие полупролет галереи. В нижней части галереи скапливаются продукты обрушения, шлейф которых со временем заполняет окружающее пространство. Продолжение процесса обрушения приводит к постепенному гравитационному дрейфу образуемой полости к поверхности. Примером этого процесса в пещерах Дивногорья являются: юго-восточный участок галереи комплекса в Больших Дивах, полностью обрушенный на протяжении 14,5 м (восстановлен в 1987–1991 гг.); участок галереи крестного хода к юго-востоку от храма в комплексе в Малых Дивах (рис. 3/1) протяженностью 6 м (в прошлом был укреплен стеной-опорой из меловых блоков, продукты обрушения вынесены); участок галереи, соединявшей юго-западный фрагмент Селявнинского пещерного комплекса с основной частью (ныне представляет собой три обособленные полости, отделенные непроходимыми обвалами, продолжает разрушаться).

К сожалению, устроители пещер допускали серьезные технические ошибки, не обладая достаточным уровнем знаний, что можно рассматривать как дополнительный субъективный фактор. К примеру, нередко для облегчения работ галереи закладывались по линии раскрытых трещин.

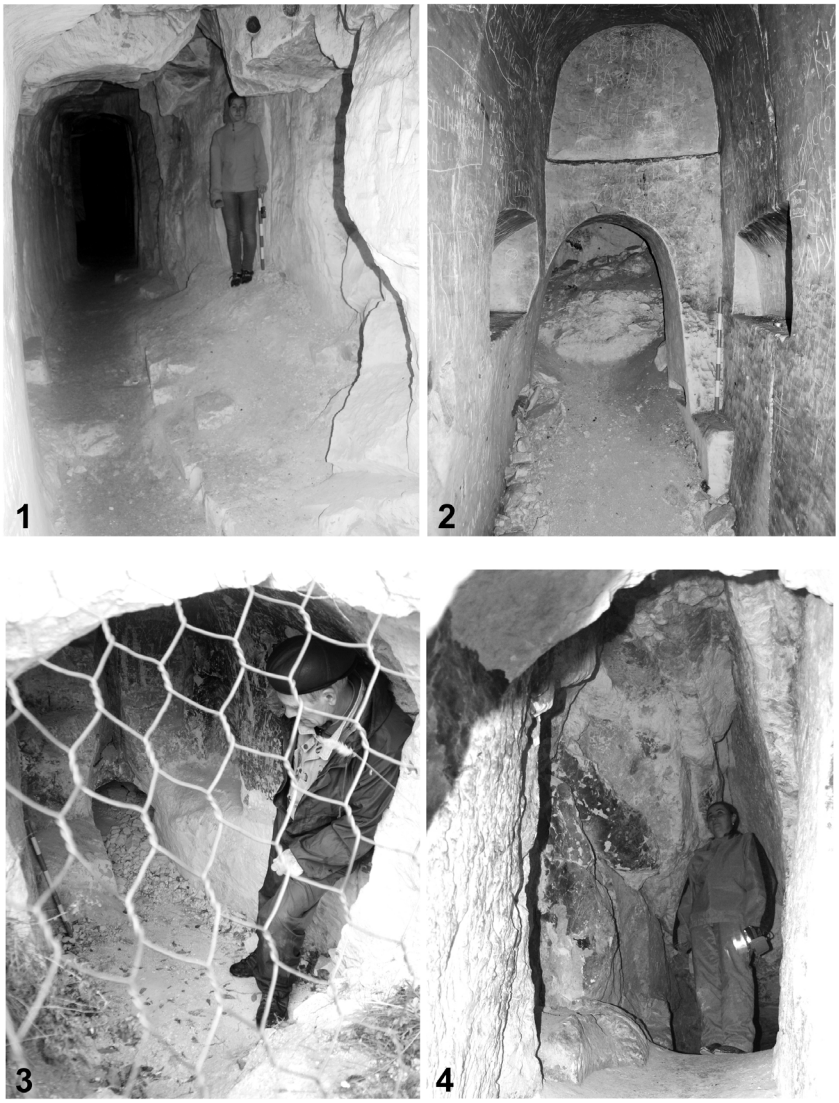

Рис. 3. 1 – Участок галереи крестного хода к юго-востоку от храма в комплексе в Малых Дивах; 2 – Шлейф обвального участка, образовавшегося в Селявнинском комплексе; 3 – Привходовая часть пещ. Дивногорская 4 (виден затянутый наносами нижний ярус); 4 - Привходовая галерея пещ. Дивногорская 4

Это позволяло более эффективно вести проходку, но впоследствии именно такие участки чаще всего становились местом обрушения кровли. В Селявнинском комплексе свод подобной галереи обрушился, образовав вторичную полость высотой 2,6 м, при сохранении первичной ширины ок. 1,3 м (рис. 3/2). При создании храма в комплексе в Малых Дивах для поддержания свода были оставлены 6 колонн-целиков. Из них 4 имели небольшую толщину – недоста-

точную для выполнения роли опоры. Не выдержав горного давления, колонны стали постепенно трескаться и разрушаться. Две колонны были утрачены, а сам храм был спасен от обрушения лишь укрепительными работами 1990-х гг.

Климатический фактор проявляется в результате сезонного промерзания пещер, которые имеют широкие и незапираемые входы. В зимний и ранневесенний период активизируются процессы морозобойного растрескивания пород, приводящие к отслоению породы и ее обрушению не только на поверхности, но и внутри пещер. При этом наиболее подвержены разрушению привходовые части пещер. Яркий пример – вход в пещеру Ульяны (Дивногорская 4), испытавший значительное разрушение (рис. 3/3, 3/4). Активно разрушаются привходовые части Селявнинского комплекса и его юго-западного фрагмента. Примером практически полного разрушения пещер, расположенных у поверхности, можно считать скальный комплекс в отдельном останце в Малых Дивах.

Проявление *биогенного фактора* также характерно для приповерхностных участков пещер и связано с развитием древесно-кустарниковой растительности. Ее корневые системы проникают между естественными трещинами, способствуя их расширению и проникновению воды с поверхности. В пещерах Дивногорья корневые системы фиксируются в обвальной камере между входами № 1 и № 2 Шатрищегорского комплекса, а также у восточного входа в пещеру Шатрищегорская 2. Биогенный фактор следует учитывать при эксплуатации памятников, не допуская посадки деревьев и кустарников вблизи 4–5 м от подземных галерей и помещений.

В настоящее время лишь два пещерных объекта Дивногорья используются в системе туризма и паломнических экскурсий. В них проведены инженерные и восстановительные работы (Большие Дивы, частично Малые Дивы). Четыре объекта продолжают быть неосвоенными. В них активно развиваются естественные процессы, которые в совокупности с антропогенной нагрузкой наносят серьезный урон облику памятников. Важнейшей задачей является регулярный мониторинг этих объектов, прогнозирование и анализ протекающих процессов. Своевременное выявление их причин позволит проследить возможные негативные сценарии естественного морфогенеза. Нейтрализация причин даст возможность сохранить памятник в текущем состоянии до момента его реставрации и музеефикации.

ЛИТЕРАТУРА

Гунько А. А. Шатрищегорская пещера (современное состояние) // Дивногорский сборник: Труды музея-заповедника «Дивногорье». – Вып.3. – Воронеж: «Научная книга», 2012. – С. 298–304.

Гунько А. А. Старые горные выработки и проблемы подработанных территорий в Татарстане // Проблемы прикладной и региональной географии: материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием / ред.: И.И. Рысин и др. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – С. 107–110.

Гунько А. А., Кондратьева С. К. Западный фрагмент пещерного комплекса Дивногорский 3 // Пещеры. – Вып. 36. – Пермь, 2013. – С. 90–96.

А. О. Завалишин, Л. А. Панкратова

ЛАНДШАФТЫ ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОГО МЕСТА «ПРИРОДНО-КУЛЬТУРНЫЙ КОМПЛЕКС «ДИВНОГОРЬЕ»

Аннотация. *В данной статье рассматриваются особенности ландшафтной структуры достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье». На основе натурных исследований, проведенных в 2017 г., составлена карта-схема типов местности. На основе полевых исследований и построенной карты-схемы охарактеризованы современные природные комплексы территории, а также дана характеристика современного растительного покрова и особенности его распространения.*

Ключевые слова: *ландшафты, геоботанические исследования, типы местности, растительный покров.*

Abstract. *In this article considered the features of landscape structure of remarkable places «Natural and cultural complex «Divnogorye». On the basis of field studies conducted in 2017, were drawn map-scheme of types of terrain. On the basis of field studies and created map-schema characterizes modern natural complexes of the territory, as well given characteristic of the present vegetable cover and the features of its spread.*

Keywords*: landscapes, geobotanical research, types of terrain, vegetable cover.*

Объект культурного наследия федерального значения – достопримечательное место «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» располагается в западной части Воронежской области, на территории Лискинского муниципального района, на правом берегу р. Дон, на правом и левом берегах р. Тихая Сосна при ее впадении в Дон, на 140 км южнее г. Воронежа (рис. 1). Его общая площадь вместе с охранной зоной составляет 17639 га.

Границы объекта культурного наследия регионального значения – достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» были утверждены постановлением правительства Воронежской области № 1153 от 25 декабря 2013 г. В соответствии с приказом Министерства культуры Российской Федерации № 484 от 29 февраля 2016 г. категория объекта была изменена на категорию объекта культурного наследия федерального значения.

В июне 2017 г. на территории достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» проводились исследования современного состояния ландшафтов. Ландшафтные описания проводились путем заполнения бланков описаний элементарных геокомплексов, по методике разработан-

ной и успешно применяемой в Санкт-Петербургском государственном университете [Исаченко, Резников, 1998]. Всего было выполнено 99 ландшафтных описаний, привязка которых осуществлялась с помощью навигатора GPS. На рисунке 2 представлена схема расположения точек ландшафтных описаний.

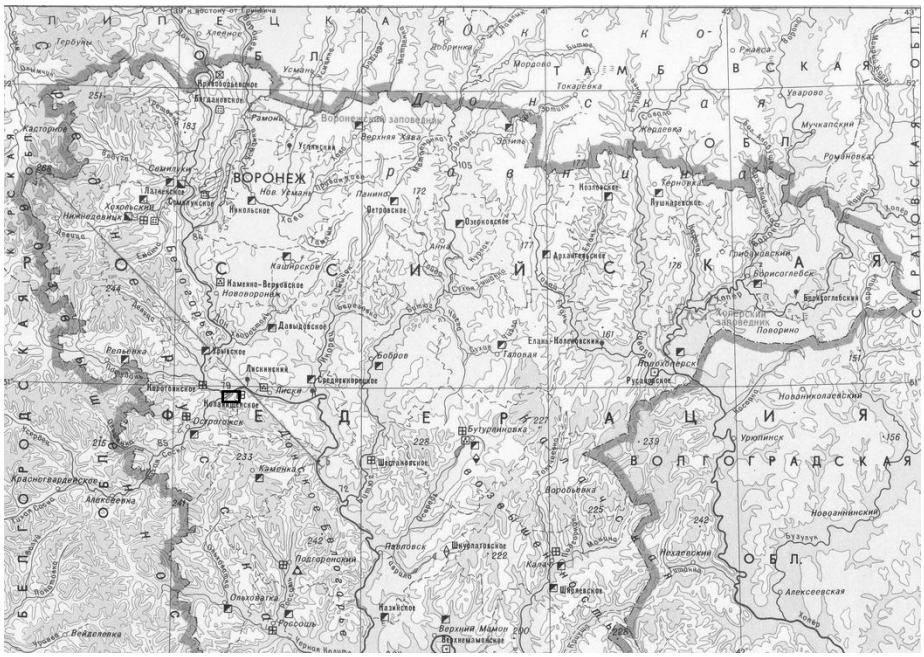

Рис. 1. Схема расположения достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» [Атлас Воронежской области, 1994]

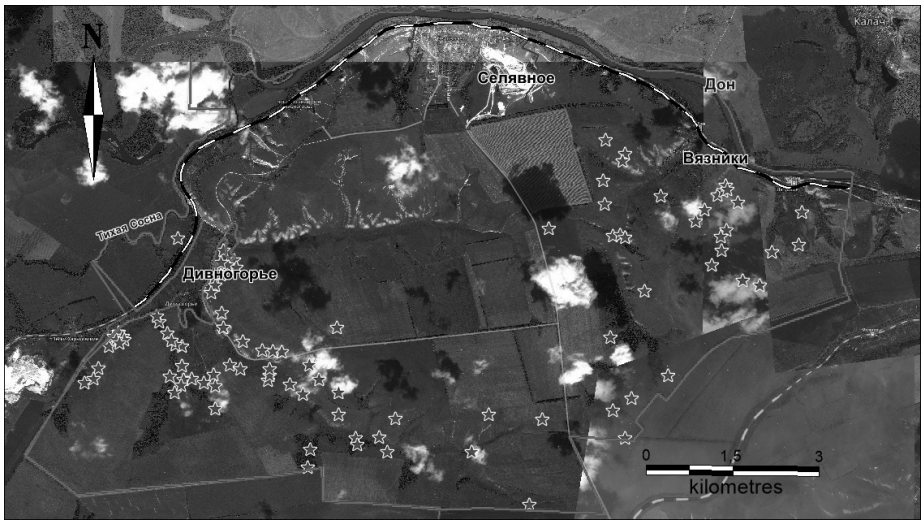

Рис. 2. Схема расположения точек ландшафтных описаний

Местоположения относительно устойчивы во времени, тогда как состояния динамичны и изменяются вследствие естественных процессов и многочисленных антропогенных воздействий. Как местоположения, так и многолетние состояния геокомплексов можно классифицировать и типизировать, что дает основу для ландшафтного картографирования [Исаченко, Резников, 1998].

В результате проведенного анализа, полученного полевого материала и картографических источников можно сделать вывод, что территория достопримечательного места имеет очень сложную ландшафтную структуру. Это обусловлено тектоническим и геологическим строением, морфоструктурными и морфоскульптурными формами рельефа, растительностью, и, кроме того, антропогенным воздействием. На основании наших собственных данных, полученных в результате полевых исследований, карты типов местности музея-заповедника «Дивногорье», составленной В. Б. Михно и А. В. Бережным в 1992 г., была составлена карта-схема типов местности для территории достопримечательного места, которая показана на рисунке 3.

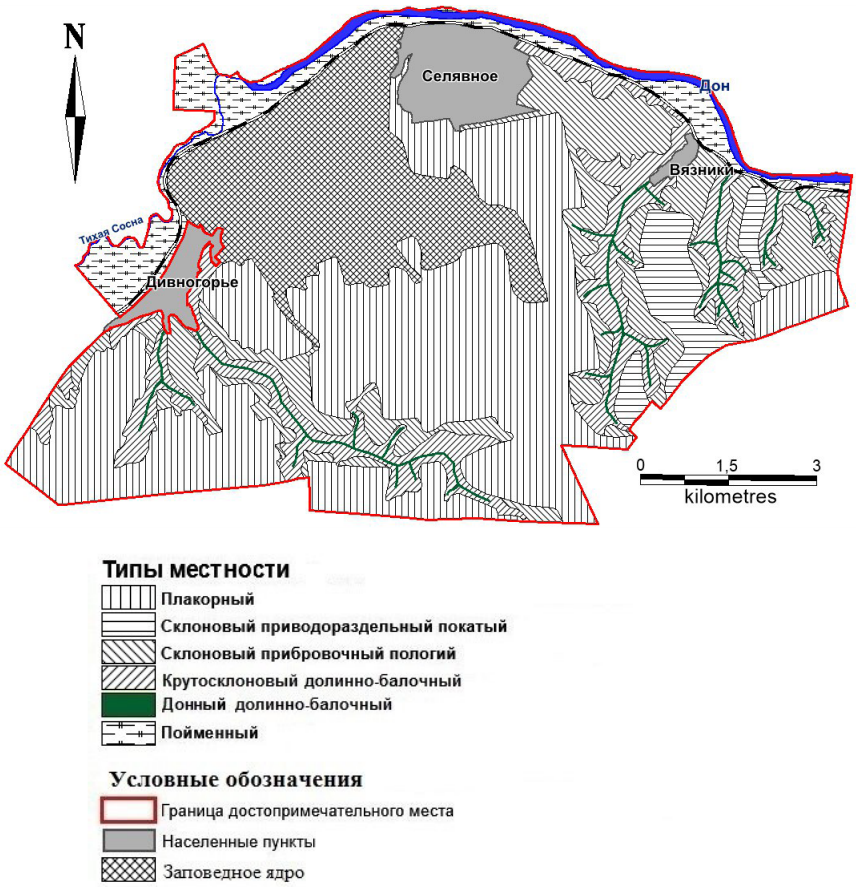

Рис. 3. Карта-схема типов местности достопримечательного места

Как видно на рисунке 3, на территории достопримечательного места было выделено 6 основных типов местности: плакорный, склоновый приводораздельный покатый, склоновый прибровочный пологий, крутосклоновый долинно-балочный, донный долинно-балочный и пойменный. Все типы местности имеют общее геологическое строение (расположены в пределах Воронежской антеклизы), в то же время каждый в отдельности характеризуется определенным рельефом, растительностью, разной степенью антропогенной нарушенности.

Склоновый приводораздельный покатый тип местности представлен территориями, огибающими плакорный тип местности и имеющих уклон 1–3˚. Абсолютные высоты данных территорий составляют от 150 до 170 м. Почвы данного типа местности представлены агротемногумусовыми остаточно-карбонатными постагрогенными [Шишов, 2004] на тяжелых суглинках и глинах, а также на осадочных меловых породах. Среди растительных сообществ встречаются разнотравно-молочаево-ковыльные сообщества и ковыльно-шалфеевые с разнотравьем. Среди доминантов в таких сообществах выступают: ковыль перистый (*Stipa pennata L.*), кострец безостый (*Bromopsis inermis Leyss.*), кострец береговой (*Bromopsis riparia Rehm.*), репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria L.*), молочай степной (*Euphorbia stepposa Zoz ex Prokh.*), шалфей поникающий (*Salvia nutans L.*), чистец прямой (*Stachys recta L.*). Также достаточно большие площади, относящиеся к данному типу местности, заняты залежной растительностью, находящейся на различных стадиях восстановления.

Склоновый прибровочный пологий тип местности. Включает в себя территории с уклоном 3–5˚. Данный тип местности характеризуется преимущественно различной степени смытыми рендзинами. Широкому их распространению способствует наличие многочисленных участков с выходами меловых пород [Бережной, Мильков, Михно, 1994]. Здесь встречаются молочаево-ковыльные разнотравные, типчаково-ковыльные с разнотравьем, ковыльно-шалфеевые разнотравные растительные сообщества, а в местах выходов меловых пород кальцефитно-петрофитные сообщества (тимьянники из чабреца, разнотравно-низкоосоковые и разнотравно-злаково-низкоосоковые сообщества).

Крутосклоновый долинно-балочный тип местности. Характеризуется наибольшими уклонами, которые достигают 25–35˚. Почвы крутых меловых склонов балок и оврагов принадлежат к типу литосолей, к подтипу субгумидных почв на мелу [Бережной, Мильков, Михно, 1994]. Это, как правило, маломощные, щебнистые почвы, характеризующиеся щелочной средой, небольшим содержанием гумуса, низкой теплоемкостью, пониженной влажностью и повышенной теплопроводностью. Под лесными растительными сообществами формируются делювиальные почвы. Для таких территорий характерна наибольшая площадь распространения кальцефитной флоры. Особую роль здесь играют тимьян меловой (*Thymus calcareus Klokov & Des.-*

Shost.), дубровник беловойлочный (*Teucrium polium L.*), осока низкая (*Carex humilis Leyss.*), лен украинский (*Linum ucranicum Griseb. ex Planch.*), ластовень меловой (*Vincetoxicum hirundinaria Medikus*) и оносма простейшая (*Onosma simplicissima L.*). Меньшую площадь занимают так называемые байрачные леса. Эти леса представлены в основном дубравами (рис. 4). Основными доминантами древесного яруса в таких сообществах выступают: дуб черешчатый (*Quercus robus L.*), вяз обыкновенный (*Ulmus Laevis L.*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior L.*), клен американский (*Acer negundo L.*) и клен платановидный (*Acer platanoides L.*), а в кустарниковом ярусе иногда встречается лещина обыкновенная (*Corylus avellana L.*). Сомкнутость крон древесного яруса в лесных массивах достигает почти 100%, что сказывается на травяно-кустарничковом ярусе: его состав крайне беден, а проективное покрытие достигает не более 10%. В травяно-кустарничковом ярусе встречаются такие виды, как сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria L.*), копытень европейский (*Asarum europaeum L.*), ландыш майский (*Convallaria majalis L.*). Встречаются на крутосклонах и смешанные лесные сообщества. В древесном ярусе здесь в примерно равном процентном соотношении встречаются дуб черешчатый (*Quercus robus L.*), тополь дрожащий (*Populus tremula L.*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior L.*), клен американский (*Acer negundo L.*). Травяно-кустарничковый ярус здесь несколько богаче, помимо вышеперечисленной сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria L.)* здесь встречаются: горошек мышиный (*Vicia cracca L.*), бор развесистый (*Milium effusum L.*), купырь лесной (*Anthriscus silvestris L.*), ежевика (*Rubus fruticous L.*).

Рис. 4. Характерный вид байрачной дубравы в Дивногорье

Донный долинно-балочный тип местности. На территории достопримечательного места «Дивногорье» хорошо развита овражно-балочная сеть. Самая большая по площади – балка Голая, ранее в ней выпасали крупный рогатый скот. В ряде самых широких балок (Вязниковский Яр, Толстый Яр) кроме выпаса скота проводился сенокос.

Несмотря на богатство почв, которые накапливаются в результате сноса со склонов, наличие банка семян в почве, источников инспермации, растительный покров данного типа местности представлен луговым разнотравьем в сочетании со степными видами.

Из злаков в донных частях долин балок доминирует пырей ползучий (*Elytrigia repens L.*), реже костер (*Bromopsis sp.*) и вейник (*Calamagrostis sp.*), в разнотравье: шалфей (*Salvia sp.*), полыни (*Artemisia sp.*), как наследство от антропогенного воздействия – чертополох курчавый (*Carduus crispus L.*), татарник колючий (*Onopordum acanthium L.*) и злаки, такие как овсец (*Helictotrichon sp.*), житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum L.*), щетинник сизый (*Setaria pumila (Poir.) Schult.*) и зеленый (*Setaria viridis (L.) P. Beauv.*).

Пойменный тип местности. Данный тип местности летом 2017 г. подробно не изучался. Но следует отметить, что здесь вследствие особенностей типов почв, режима увлажнения, а также сильного антропогенного воздействия (сенокошение) формируются заливные луга, представленные мезофитными разнотравно-злаковыми и злаково-разнотравными растительными сообществами. Также здесь четко прослеживается зависимость распространения и формирования почв от гидрологического режима рек, гидрогеологических условий, рельефа поймы, пойменных отложений и видового состава растительных сообществ. Преобладают пойменные слоисто-зернистые карбонатные почвы. Большая часть центральной плоской поймы с орошаемыми лугами междуречья Дона и Тихой Сосны, расположенной к северу от с. Пески-Харьковские, занята слоисто-зернистыми карбонатными глубокооглеенными почвами тяжелого механического состава. На слабоволнистой поверхности центральной поймы Дона и Тихой Сосны под плотной древесно-кустарниковой ивняковой растительностью формируются слоисто-зернистые карбонатные, глееватые почвы среднесуглинистого механического состава [Бережной, Мильков, Михно, 1994].

ЛИТЕРАТУРА

Атлас Воронежской области / под. ред. В. В. Подколзин. – Воронеж, 1994. – 48 с.

Бережной А. В., Мильков Ф. Н., Михно В. Б. Дивногорье: Природа и ландшафты. – Воронеж, 1994. – 125 с.

Исаченко Г. А., Резников А. И. Методы полевых ландшафтных исследований и ландшафтно-экологическое картографирование. – СПб, 1999. – 111 с.

Раскатов Г. И. Геоморфология и тектоника Воронежской антеклизы. – Воронеж, 1969. – 164 с.

Шишов Л. Л. Классификация и диагностика почв России. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.

Н. И. Золотухин, И. Б. Золотухина

СТЕПНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ ИЗ КРАСНОЙ КНИГИ РОССИИ НА ВОСТОКЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ (ПО МАТЕРИАЛАМ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО ЗАПОВЕДНИКА)

Аннотация. *По материалам Центрально-Черноземного заповедника представлен перечень местонахождений 25 видов степных сосудистых растений из Красной книги Российской Федерации, встречающихся на востоке Белгородской области.*

Ключевые слова*: Красная книга Российской Федерации, Белгородская область, сосудистые растения, гербарные фонды.*

Abstract. *On materials of the Central Chernozem reserve the list of locations of 25 species of the steppe vascular plants from the Red Data Book of the Russian Federation which are found in the east of the Belgorod region is submitted.*

Keywords: *Red Data Book of the Russian Federation, Belgorod region, vascular plants, herbarium funds.*

В пределах Белгородской области (21134 км^2) известно произрастание 27 степных видов сосудистых растений, внесённых в Красную книгу Российской Федерации [Красная книга …, 2008].

К востоку Белгородской области (БО) относим бассейны рек Оскол, Айдар, Чёрная Калитва, Тихая Сосна, Потудань (в пределах Алексеевского, Валуйского, Вейделевского, Волоконовского, Губкинского, Красненского, Красногвардейского, Новооскольского, Ровеньского, Старооскольского, Чернянского районов).

Изучение флоры востока БО мы начали в 1992 г. Прежде всего это были участки Центрально-Черноземного заповедника (ЦЧЗ): Ямской (Ямская степь, организован в 1935 г., 566 га, Губкинский район), Лысые Горы (организован в 1993 г., 170 га, Губкинский район), Стенки-Изгорья (организован в 1995 г., 267 га, Новооскольский район). Эти участки в 1999 г. переданы в состав вновь сформированного заповедника «Белогорье». Специальные обследования степей БО проводились нами в 2011–2013 г. Всего в фондах ЦЧЗ представлено 10759 гербарных листов сосудистых растений с БО (сборы за 1935–2017 гг.), более 80% которых относятся к востоку области.

Приводим сведения о местонахождениях степных сосудистых растений из Красной книги России на востоке БО по материалам Гербария ЦЧЗ. Данные гербарных этикеток цитируем. Все материалы о местонахождениях ковылей (*Stipa*) в БО (по 2014 г. включительно) опубликованы ранее [Золотухин, 2015]. Эти сведения не дублируем, а только даём необходимые ссылки и дополняем более поздними гербарными сборами. Виды растений размещены по алфавиту их латинских названий. Основные принятые сокращения: вост. – восточная, выд. – выдел, д. – деревня, зап. – западная, кв. – квартал, км – километры, лев. – левый, л/к – лесокультуры, м – метры, окр. – окрестности, пгт. – посёлок городского типа, ПП – природный парк, прав. – правый, р. – река, р-н – район, с. – село, с-в – северо-восточная, с-з – северо-западная, ур. – урочище, уч. – участок, х. – хутор, экз. – экземпляр (особь), эксп. – экспозиция, южн. – южная, ю-в – юго-восточная, ю-з – юго-западная; основные коллекторы (аторы гербарных сборов): А.П. – А. В. Полуянов, Е.С. – Е. Н. Солнышкина, И.З. – И. Б. Золотухина, К.К. – К. Н. Кобяков, Н.З. – Н. И. Золотухин, С.Т. – С. В. Титова, Т.Ф. – Т. Д. Филатова (фамилии других коллекторов указаны полностью); N – северной широты, E – восточной долготы; h – высота растений; un, sol, sp, cop – обилие видов по шкале Друде.

***Androsace koso-poljanskii* Ovcz. – Проломник Козо-Полянского. Алексеевский р-н:** лев. берег р. Чёрная Калитва, между с. Советское и с. Осадчее, на мелах ю-з эксп., sp, 30.05.2012, Н.З., И.З.; Чёрная Калитва, посредине между с. Варваровка и с. Осадчее, на мелах южн. эксп., sp, 28.07.2012, Н.З., И.З. **Валуйский р-н:** прав. берег р. Оскол, 200 м выше с. Конопляновка (у границы с Волоконовским р-ном), меловой склон вост. эксп., тимьянник, sp-cop, 19.09.1998, Н.З.; правобережье р. Оскол, выше с. Конопляновка, склон вост. эксп., петрофитная растительность на мелах, cop, 7.08.2013, Н.З., И.З., А.П. **Волоконовский р-н**: у границ с Новооскольским р-ном, лев. берег р. Оскол, крутой склон ю-з эксп., степь с меловыми обнажениями, sp-cop, 19.08.1994, Н.З., Н. Н. Золотухина. **Губкинский р-н:** Ямская степь под г. Ст. Оскол, меловой бугор лога Вишняки, 7.06.1937, М. Быстров; Ямская степь, меловые бугры около конского кладбища, 15.05.1938, Н. Д. Жучков; там же, корвежки в устье лога Вишняки, 3.08.1946, И. Каменецкая; там же, Вишняки, корвежка, 3.06.1951, С. С. Левицкий; Ямской уч., 4.06.1963, В. И. Елисеева; там же, кв. 5, меловой курган, 28.05.1965, В. С. Жмыхова; там же, кв. 5, меловой курган, 22.05.1969, В. С. Жмыхова; там же, кв. 5, меловой курган в логу Вишняки, 12.05.1971, О. С. Игнатенко; там же, кв. 5, ю-в склон мелового холма в логу Вишняки, 21.05.1975, О. С. Игнатенко; там же, кв. 5, подножие мелового холма в логу Вишняки, 21.05.1975, О. С. Игнатенко; там же, кв. 5, ю-в склон мелового холма-останца в логу Вишняки, 21.05.1975, О. С. Игнатенко; там же, кв. 5, меловой бугор, 1978, В. Д. Собакинских; там же, кв. 5, (Вишняки), 25.05.1982, В. С. Жмыхова; там же, кв. 5, Вишняки, 17.05.1984, В. А. Аболонкова; уч. Лысые Горы, кв. 88, в средней

части, выд. 6, склон южн. эксп., меловой холм, sp, 2.04.1992, Н.З.; там же, кв. 87, выд. 4, остепнённый луг на склоне зап. эксп., cop, 27.02.1992, Н.З.; там же, кв. 87, выд. 1, пологий склон с-з эксп., между л/к и дорогой, 18.05.1993, И.З.; у хутора Весёлый, правая сторона лога, склон зап. эксп., меловые обнажения, sp-cop, 17.08.1994, Н.З., Н. Н. Золотухина. **Красненский р-н:** восточнее с. Свистовка, Большой лог, у соединения отвершков, склон зап. эксп., меловые обнажения, sp, 7.06.2013, Н.З.; балка между с. Красное и с. Киселёвка, 1,5 км от с. Красное, степной склон ю-в эксп., на мелах с посадками сосны, sol, 7.06.2013, Н.З.; балка между с. Красное и с. Киселёвка, прав. сторона, цирковидный отвершек, на меловом склоне ю-з эксп. в нижней части с выпасом овец, sp, 7.06.2013, Н.З. **Красногвардейский р-н:** левобережье р. Тихая Сосна, ниже с. Весёлое, склон южн. эксп. в верхней части, тимьянниковая степь, sp-cop, 24.07.2012, Н.З., И.З. **Новооскольский р-н:** лев. борт р. Оскол, у границы с Волоконовским р-ном, напротив х. Жилин, меловой склон ю-з эксп., sp, 15.05.1999, Н.З., Т.Ф.; окр. д. Белый Колодезь, балка Ханова, 1 км ниже леса Дегтярка, лев. борт, степь с мелами, выпас, sol-sp, 16.05.1999, Н.З., Т.Ф. **Ровеньский р-н:** правобережье р. Айдар, Калюжный яр в средней части, грива, тырсово-типчаковая степь на песке, sol, 28.04.2001, Т.Ф., Н.З., А. Н. Золотухин; уч. Айдар, ур. Зелёная Роща, грива между северным и средним лесами, средняя часть, на мелах вост. и ю-в эксп., sol-sp, 31.07.2004, Н.З., Л. П. Боровик; ПП Ровеньский, уч. Айдарский, яр Калюжный, 24.08.2010, Н.З.; там же, ур. Запорожское (Зелёная Роща), северо-восточнее леса, левый исток лога, склон ю-з эксп. в верхней части, степь на мелах, sol, 26.07.2012, Н.З., И.З.; ПП Ровеньский, уч. Сарма, 26.08.2010, Н.З. **Чернянский р-н**: бассейн р. Халань, 2,5 км севернее с. Хмелевое, прав. сторона балки Косица, ниже слияния с балкой Казанная, участок Изумрудной сети «Хмелевое», на меловых обнажениях ю-з эксп., 1 группа, 7.08.2013, Н.З., И.З., А.П.; там же, прав. сторона балки Косица в 0,4 км выше устья балки Казанная, крутой склон южн. и ю-з эксп., петрофитная степь на мелах, sol-sp на 1 га, 15.08.2013, Н.З.; там же, прав. сторона балки Весёлый Лог в 0,3 км от балки Косица, склон ю-в эксп., петрофитная растительность на мелах, sp-cop, 15.08.2013, Н.З.

Artemisia hololeuca **Bieb. ex Bess. – Полынь беловойлочная. Алексеевский р-н:** левобережье р. Чёрная Калитва, посредине между с. Варваровка и с. Осадчее, на мелах южн. эксп., cop, 28.07.2012, Н.З., И.З. **Вейделевский р-н:** прав. берег р. Ураева, ниже с. Саловка, петрофитная степь на мелах южн. эксп., sp, 18.09.1998, Н.З.; севернее пгт. Вейделевка, прав. берег р. Ураева, ур. Лысая Гора, склон вост. эксп. в нижней части, на мелах, cop, 5.06.2013, Н.З. **Ровеньский р-н:** прав. берег р. Айдар, 3 км выше пгт. Ровеньки, цирковидная балка, прав. отвершек, меловые обнажения ю-з эксп., тимьянники, cop, 17.09.1998, Н.З.; прав. берег р. Айдар, Калюжный яр, лев. отвершек, на мелах, склон с-з эксп., sp-cop, 29.04.2001, Н.З., А. Н. Золотухин, Т.Ф.; ПП Ровеньский, уч. Айдарский, яр Калюжный, прав. исток, склон южн. эксп., пе-

трофитная степь на мелах, sp-cop, 24.08.2010, Н.З.; там же, ур. Запорожское (Зелёная Роща), северо-восточнее леса, левый исток лога, склон ю-з эксп. в верхней части, степь на мелах, sp, 26.07.2012, Н.З., И.З.; ПП Ровеньский, уч. Сарма, окр. с. Клименково, правобережье р. Сарма, ур. Ближний Редкодуб, лев. сторона, на мелах ю-з эксп., sp-cop, 26.08.2010, Н.З.; ПП Ровеньский, уч. Лысая Гора, правобережье р. Айдар, напротив пгт. Ровеньки, склон южн. эксп., петрофитная степь на мелах, sp, 27.08.2010, Н.З.

***Artemisia salsoloides* Willd. – Полынь солянковидная. Ровеньский р-н:** ПП Ровеньский, уч. Наголенский, 1 км ниже с. Нагольное, правобережье р. Сарма, обнажения мела южн. эксп., sp-cop, 26.08.2010, Н.З.; прав. берег р. Сарма, ниже с. Нагольное, планируемый уч. Наголенский ПП Ровеньский, склон вост. эксп., злаково-разнотравная степь, sol, 28.06.2011, Н.З.; в 7 км к с-в от х. Кленовый, балка Вишнёвый Яр, ю-з макросклон, точка B171, посадки сосны (5-6) лет по меловому склону, 14.06.2013, С.Т., К.К.

***Astragalus tanaiticus* C. Koch – Астрагал донской. Вейделевский р-н:** балка Грачёв яр, 50°10,5′ N, 38°34,8′ E, западный склон балки, участок степи у солонцеватого луга, 26.05.2008, Н. М. Решетникова, А. К. Мамонтов, А. В. Крылов, определил А. Сытин 25.02.2009 (дублет из Гербария Главного ботсада РАН). Сведения об этом единственном местонахождении вида в БО опубликованы [Решетникова и др., 2011].

***Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow – Беллевалия сарматская. Ровеньский р-н:** правобережье р. Сарма, севернее с. Клименково, ПП Ровеньский, уч. Сарма, западная часть, склон ю-в эксп. в средней части, степь, 8 особей вегетирующих, 1 отцветшая на 1 аре, 29.05.2012, Н.З., И.З.

***Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. – Брандушка разноцветная. Губкинский р-н:** Ямская степь, склон с-з эксп. лога Суры, в одном месте, много, 5.05.1937, В. Прозоровская; там же, северный открытый склон, 15.05.1938, Жучков; там же, кв. 5, ю-з склон Вишняков, 28.04.1973, О. С. Игнатенко; там же, кв. 6, выд. 2, степь, 24.04.1994, И.З.; там же, охранная зона, прав. склон к пруду Суры, в нижней части, 100 м от дороги, степь, примерно 100 экз., 18.04.1996, Н.З.; уч. Лысые Горы, кв. 88, выд. 14, склон южн. эксп., злаково-разнотравная степь, sol, 2.04.1992, Н.З.

***Cephalaria litwinowii* Bobr. (*C. gigantea* auct. non (Ledeb.) Bobr.) – Головчатка Литвинова.** В ЦЧЗ нет данных по этому виду. В окр. с. Уразово Ровеньского р-на считается исчезнувшим [Красная книга …, 2005]. Достоверно обнаружен в 2007-2008 гг. в Губкинском р-не в окр. с. Коньшино [Гусев, Ермакова, 2008; Решетникова и др., 2011].

***Cotoneaster alaunicus* Golitsin – Кизильник алаунский. Валуйский р-н:** ур. Борки, напротив с. Борки, западнее основного обрыва, крутой склон с мелами, 2 куста, h до 2,5 м, 15.05.1999, Н.З., Т.Ф. **Чернянский р-н:** бассейн р. Халань, 2,5 км севернее с. Хмелевое, правая сторона балки Косица, ниже слияния с балкой Казанная, участок Изумрудной сети «Хмелевое», на меловых обнажениях ю-з эксп., 1 группа, 2 × 2 м, h до 1,1 м, 7.08.2013, Н.З., И.З., А.П.

Daphne altaica **Pall. s. l. (incl. *D. sophia* Kalenicz.) – Волчеягодник алтайский. Валуйский р-н:** ур. Борки, напротив с. Борки, западнее основного обрыва, крутой склон с мелами, около 1200 цветущих особей, до 1,3 м высоты, 15.05.1999, Н.З., Т.Ф.; правобережье р. Оскол, 1,5 км к с-з от с. Яблоново, ботанический заказник, балка, крутой склон южн. эксп., в верхней части, дубрава с лещиной и бересклетом бородавчатым, всего 240 особей на площади около 1 га, h до 1,6 м, 8.08.2013, Н.З., И.З., А.П. **Новооскольский р-н:** лев. берег р. Оскол, крутой склон к р. Оскол, 9,5 км ниже г. Новый Оскол, ур. Стенки-Изгорья, в средней части, Пятая грива, крутой склон ю-з эксп., нагорная дубрава, 3 особи (цветущих), 28.05.1992, Н.З.; уч. Стенки-Изгорья, ур. Стенки, верх Седьмой гривы, на склоне южн. эксп., предвершинная часть, дубрава лещиновая, 26 особей, h до 0,7 м, все вегетирующие, 6.08.1998, Н.З. **Ровеньский р-н:** ПП Ровеньский, уч. Лысая Гора, правобережье р. Айдар, напротив пгт. Ровеньки, лог Ровеньский, левая сторона в средней части, крутой меловой склон южн. эксп., в ложбине с кустарниками, заросль 8 × 1-3 м, h до 1,5 м, 27.08.2010, Н.З.; там же, склон южн. эксп., ложбина с кустарниками на мелах, заросль 7 × 1-3 м, около 100 побегов, 30.05.2012, Н.З., И.З.

Erucastrum cretaceum **Kotov – Рогачка меловая. Валуйский р-н:** у границы с Красногвардейским р-ном, прав. берег р. Полатовка, напротив с. Подгорное, склон южн. эксп., на мелах, sol, 15.06.1994, Н.З. **Вейделевский р-н:** прав. берег р. Ураева, ниже с. Саловка, петрофитная степь на мелах южн. эксп., sp, 5.06.2013, Н.З. **Ровеньский р-н:** прав. берег р. Айдар, прав. отвершек Калюжный яр, лев. сторона, на мелах южн. эксп., sp, 18.09.1998, Н.З.; там же, на мелах южн. эксп., sol, 16.06.2001, Н.З., Т.Ф.; ПП Ровеньский, уч. Айдарский, яр. Калюжный, прав. отвершек, на мелах ю-в эксп., sol, 15.08.2009, Н.З.; там же, прав. исток, склон южн. эксп., петрофитная степь на мелах, sol, 24.08.2010, Н.З.; там же, прав. исток, на мелах южн. эксп., sol, 28.06.2011, Н.З.

Fritillaria ruthenica **Wikstr. – Рябчик русский. Губкинский р-н:** уч. Ямской, лог Суры, восточный склон, 20.05.1977, О. С. Игнатенко; уч. Лысые Горы, кв. 87, выд. 5 (с-з часть), по опушке леса, sol, 24.06.1992, В. Д. Собакинских. **Новооскольский р-н:** Стенки-Изгорья, ур. Стенки, Первая грива севернее Жостовой горы, остепнённая опушка нагорной дубравы, в зарослях *Caragana frutex*, sol, 7.06.1995, Н.З.

Genista tanaitica **P. Smirnov – Дрок донской. Ровеньский р-н:** с. Ровеньков, того же р-на Белгородской области, меловые бугры, 3.07.1956, Н. В. Малышева, определил С. В. Голицын; уч. Айдар, прав. отвершек Калюжного яра, крутой склон вост. эксп., степь с обнажениями почвы, 1 куст, h = 0,6 м, 28.07.2004, Н.З.

Hedysarum grandiflorum **Pall. – Копеечник крупноцветковый. Валуйский р-н:** у границы с Красногвардейским р-ном, прав. берег р. Полатовка, напротив с. Подгорное, склон южн. эксп., на мелах, cop, 15.06.1994, Н.З.

Вейделевский р-н: прав. берег р. Ураева, ниже с. Саловка, петрофитная степь на мелах южн. эксп., sol-sp, 18.09.1998, Н.З.; севернее пгт. Вейделевка, прав. берег р. Ураева, ур. Лысая Гора, склон вост. эксп. в нижней части, на мелах, sol, 5.06.2013, Н.З. **Волоконовский р-н**: на ю-з от Волоконовки, прав. берег р. Оскол, меловые склоны, 18.06.1951, С. С. Левицкий; у границ с Новооскольским р-ном, лев. берег р. Оскол, крутой склон ю-з эксп., степь с меловыми обнажениями, cop, 19.08.1994, Н.З., Н. Н. Золотухина; правобережье р. Оскол, на ю-з от с. Ниж. Лубянки, балка, на мелах ю-з эксп., sol-sp, 4.06.2013, Н.З. **Красногвардейский р-н**: у границы с Валуйским р-ном, прав. берег р. Полатовка, на мелах южн. эксп., sol, 15.06.1994, Н.З.; западнее с. Палатовка 2-я, правобережье р. Полатовка, балка Крахмалов яр, мела южн. эксп. с культурами дуба 5-6 лет, sol, 6.06.2013, Н.З. **Новооскольский р-н:** лев. берег р. Оскол, 10 км ниже г. Новый Оскол, устье Таволжанского лога, ур. Жостова гора, склон южн. эксп., меловые обнажения, sp, 28.05.1992, Н.З.; Стенки-Изгорья, Жостова гора, склон южн. эксп., на меловых обнажениях, cop, вторичное цветение sol, 7.09.1993, Н.З.; Стенки-Изгорья, низ меловых склонов, южная сторона (Жостова гора), 4.05.1996, Ю. С. Гнездилов; Стенки-Изгорья, Жостова гора, ю-в склон, степь на мелах с мелкозёмом, sp, 23.05.1997, Н.З.; там же, южн. склон, петрофитная степь с меловыми обнажениями, cop, 12.07.1998, Н.З.; там же, южн. склон Жостовой горы, в верхней части, тимьянник с копеечником, cop, 12.05.1999, Н.З., Т.Ф.; там же, восточнее Жостовой горы, Лисий лог, правая сторона, склон ю-в эксп. в верхней части на мелах, sol-sp, 16.08.2012, Н.З., И.З.; 1 км на ю-в от д. Подольхи, степной склон ю-з эксп. на мелах с двухлетними посадками лесных культур, un-sol, 3.06.2013, Н.З.; балка Ханова, в 1 км от д. Белый Колодезь, меловые обнажения южн. эксп., выпас, sp-cop, 16.05.1999, Н.З., Т.Ф.; лев. борт р. Оскол, у границы с Волоконовским р-ном, напротив х. Жилин, меловой склон ю-з эксп., cop, 15.05.1999, Н.З., Т.Ф. **Ровеньский р-н:** уч. Айдар, Зелёная роща, грива между северным и средним лесами, склон ю-в эксп., степь на мелах, sol, более 150 особей генеративных, 31.07.2004, Н.З., Л. П. Боровик; ПП Ровеньский, уч. Сарма, окр. с. Клименково, правобережье с. Сарма, северо-восточнее балки Ближний Редкодуб, на мелах южн. эксп., sol-sp, 26.08.2010, Н.З.; там же, уч. Сарма, западная часть, склон ю-в эксп., степь на мелах, sol, 29.05.2012, Н.З., И.З., С.Т. **Чернянский р-н:** бассейн р. Халань, 2,2 км севернее с. Хмелевое, прав. сторона балки Косица у слияния с балкой Казанная, склон южн. эксп. в средней части, участок Изумрудной сети «Хмелевое», на обнажениях мела, на 0,2 га, около 120 особей, 7.08.2013, Н.З., И.З., А.П.; там же, прав. сторона балки Косица, в 0,4 км выше устья балки Казанная, крутой склон южн. и ю-з эксп., петрофитная степь на мелах, sp-cop на 1 га, 15.08.2013, Н.З.; там же, прав. сторона балки Весёлый Лог в 0,3 км от балки Косица, склон ю-в эксп. в средней части, петрофитная растительность на мелах, sp-cop, 15.08.2013, Н.З.

Hedysarum ucrainicum **Kaschm. – Копеечник украинский. Ровеньский р-н:** с. Ровеньков того же р-на, меловые обнажения, 4.07.1956, С. В. Голицын; прав. берег р. Айдар, Калюжный яр, прав. борт, склон с-в эксп., на мелах в средней части, sp, 16.06.2001, Н.З.; уч. Айдар, Зелёная роща, грива между северным и средним лесами, средняя часть, на мелах вост. и ю-в эксп., sp-cop, 31.07.2004, Н.З., Л. П. Боровик; ПП Ровеньский, уч. Айдарский, Попов яр, пологий склон ю-в эксп., степь с мелами, 15.08.2009, Н.З.; там же, яр Калюжный, прав. исток, склон южн. эксп., петрофитная степь на мелах, sol, 24.08.2010, Н.З.; там же, на с-в от ур. Запорожское, склон ю-з эксп., петрофитная степь на мелах, sol-sp, 27.08.2010, Н.З.; там же, ур. Запорожское (Зелёная Роща), северо-восточнее леса, лев. исток лога, склон ю-з эксп. в верхней части, степь на мелах, sol, 26.07.2012, Н.З., И.З.; ПП Ровеньский, уч. Сарма, окр. с. Клименково, правобережье с. Сарма, северо-восточнее балки Ближний Редкодуб, на мелах южн. эксп., sol-sp, 26.08.2010, Н.З.; прав. берег р. Сарма, ниже с. Нагольное, планируемый уч. Наголенский ПП Ровеньский, склон вост. эксп., беловойлочнополынник на мелах, 28.06.2011, Н.З.

Hyssopus cretaceus **Dubjan. – Иссоп меловой. Алексеевский р-н:** лев. берег р. Чёрная Калитва, между с. Советское и д. Осадчее, на мелах ю-з эксп., sol-sp на 3 арах, 30.05.2012, Н.З., И.З.; левобережье р. Чёрная Калитва, посредине между с. Варваровка и с. Осадчее, на мелах южн. эксп., sol-sp, 28.07.2012, Н.З., И.З. **Валуйский р-н:** прав. берег р. Оскол, ниже д. Нижн. Мельницы, на шлейфах под меловыми кручами, cop, 18.09.1998, Н.З. **Вейделевский р-н:** прав. берег р. Ураева, ниже с. Саловка, петрофитная степь на мелах южн. эксп., sp-cop, 18.09.1998, Н.З.; **Красненский р-н**: восточнее с. Свистовка, Большой лог у соединения отвершков, склон зап. эксп., меловые обнажения, sol-sp, более 150 особей, 7.06.2012, Н.З.; **Новооскольский р-н:** балка Ханова, в 1 км от д. Белый Колодезь, меловые обнажения южн. эксп., выпас, sp, 16.05.1999, Н.З., Т.Ф. **Ровеньский р-н:** прав. берег р. Айдар, 3 км выше пгт. Ровеньки, цирковидная балка, прав. отвершек, меловые обнажения ю-з эксп., тимьянники, sp, 17.09.1998, Н.З.; правобережье р. Айдар, ПП Ровеньский, уч. Айдарский, ур. Запорожское (Зелёная Роща), восточнее леса, на мелах южн. эксп., un-sol, 25.07.2012, Н.З., И.З.; ПП Ровеньский, уч. Сарма, окр. с. Клименково, правобережье р. Сарма, ур. Ближний Редкодуб, лев. сторона, на мелах ю-з эксп., sol, 26.08.2010, Н.З.; там же, уч. Сарма, западная часть, на крутых мелах ю-з эксп., sol-sp, 26.05.2012, Н.З., И.З.

Iris aphylla **L. – Касатик безлистный. Вейделевский р-н**: на ю-в от с. Викторополь, восточнее Горенкова яра, ур. Каменья, почти плакор, разнотравно-ковыльная степь, sol, 29.05.2012, Н.З., И.З. **Губкинский р-н:** уч. Лысые Горы, кв. 87, выд. 2, крутой склон ю-в эксп., степь, sol, 18.05.1993, И.З.; там же, кв. 88, выд. 3, пологий склон, под л/к ясеня, sol, 19.05.1993, И.З.; Ямской уч., кв. 1, прав. борт лога Суры, близ границы заповедника, чуть выше днища, зап. склон, луг, цветы нежно-голубые с ароматом, 2.06.1994, И.З., Т.Ф.; там же, на лугу в нижней части прав. борта недалеко от водо-

ёма, одна куртина, 26.05.1998, Т.Ф.; в 5 км к востоку от д. Красноплотава, средняя часть балки, склон южн. эксп., точка B155, луговая степь с ковылями, 12.06.2013, С.Т., К.К. **Красненский р-н**: восточнее с. Свистовка, Большой лог, прав. исток, западная опушка дубравы, остепнённый луг, sp на 1,5 м^2, 6.06.2013, Н.З. **Красногвардейский р-н**: западнее с. Палатовка 2-я, правобережье р. Полатовка, балка Крахмалов яр, степь с мелами на склоне южн. эксп., sp на 2 м^2, 6.06.2013, Н.З. **Новооскольский р-н**: уч. Стенки-Изгорья, ур. Стенки, Первая грива, склон ю-з эксп. в верхней части, у леса, степь, sol-sp, 15.08.2012, Н.З., И.З.; там же, склон южн. эксп. Лисьего лога, степь, 16.05.1996, Г. А. Рыжкова; там же, Шестая грива, верх, большая опушка-поляна, остепнённый луг, sol-sp, 21.05.1997, Н.З. **Чернянский р-н**: бассейн р. Халань, 2,5 км севернее с. Хмелевое, прав. сторона балки Косица, ниже слияния с балкой Казанная, участок Изумрудной сети «Хмелевое», на меловых обнажениях ю-з эксп., 5 групп, около 40 побегов, 7.08.2013, Н.З., И.З., А.П.

***Iris pumila* L. s. l. (incl. *I. taurica* Lodd.) – Касатик низкий. Вейделевский р-н**: юго-восточнее с. Викторополь, Горенков Яр, лев. отвершек южнее ур. Каменья, пологий склон ю-з эксп., ковыльно-разнотравная степь, sp, 6.06.2013, Н.З.; **Ровеньский р-н:** прав. берег р. Айдар, Калюжный яр, между двумя отвершками, пологий склон вост. эксп., тырсовая степь, sol, 29.04.2001, Н.З., Т.Ф.; в 12 км к западу от с. Айдар, балка Кулаков Яр, верхняя часть балки, склон ю-з эксп., точка B164, степь с перевыпасом, 14.06.2013, С.Т., К.К.

***Matthiola fragrans* Bunge – Левкой душистый. Алексеевский р-н:** лев. берег р. Чёрная Калитва, между с. Советское и д. Осадчее, на мелах ю-з эксп., sol, более 30 особей, 30.05.2012, Н.З., И.З.; левобережье р. Чёрная Калитва, посредине между с. Варваровка и с. Осадчее, на мелах южн. эксп, sol, 28.07.2012, Н.З., И.З.; 2 км к с-з от д. Николаевка, овраг Дубинин, нижняя часть, точка B179, склон южн. эксп. в средней части, старые (около 20 лет) посадки сосны на мелах, 15.06.2013, С.Т., К.К. **Валуйский р-н:** прав. берег р. Оскол, ниже д. Нижн. Мельницы, на шлейфах под меловыми кручами, sol, 18.09.1998, Н.З. **Красногвардейский р-н:** у границы с Валуйским р-ном, прав. берег р. Полатовка, пологий склон сев. эксп., меловое обнажение (40 экз., повреждены скотом), 15.06.1994, Н.З. **Ровеньский р-н:** прав. берег р. Айдар, между яром Калюжный и яром Воловиков, склон вост. эксп., степь с мелами, sol, 15.06.2001, Н.З., Т.Ф.; там же, Солёный яр, склон ю-в эксп., меловые обнажения, sol, 16.06.2001, Н.З.; ПП Ровеньский, уч. Айдарский, яр. Калюжный, прав. отвершек, на мелах ю-в эксп., sol, 15.08.2009, Н.З.; там же, прав. исток, склон южн. эксп., петрофитная степь на мелах, sol, 24.08.2010, Н.З.; там же, прав. сторона Калюжного яра в средней части, крутой склон с-з эксп., петрофитная растительность на мелах, sol, 29.06.2011, Н.З.; уч. Лысая Гора, правобережье р. Айдар, напротив пгт. Ровеньки, склон южн. эксп., петрофитная степь на мелах, sol, 27.08.2010, Н.З.

***Paeonia tenuifolia* L. – Пион тонколистный. Вейделевский р-н:** Вейделевская степь, прав. сторона лога Гнилое ниже пруда, склон ю-в эксп., караганово-травяная выпасаемая степь, sp, 15.06.1994, Н.З. **Ровеньский р-н**: прав. берег р. Айдар, Калюжный яр, между отвершками, в дерезняках, sp-cop, 29.04.2001, Н.З., А. Н. Золотухин, Т.Ф.; там же, между логами Воловиков и Попов, суховатый овсяницевый луг, на супесчаном возвышении, sol, 16.06.2001, Н.З.; прав. берег р. Айдар, 2 км ниже х. Лихолобов, вершина балки, степь на склоне ю-в эксп., sol, 17.09.1998, Н.З.; между с. Айдар и пгт. Ровеньки, ур. Запорожское, западная часть, поляна, 11 особей на 1 м^2, 15.08.2009, Н.З.; ПП Ровеньский, уч. Наголенский, ниже с. Нагольное, правобережье р. Сарма, второй с востока ложок, днище, степь, sp, 26.08.2010, Н.З.; там же, склон вост. эксп. в средней части, степь на мелах, в ложбине, sol, 6 особей, 28.06.2011, Н.З.

***Pinus cretacea* (Kalenicz.) Kondr. (*P. sylvestris* L. var. *cretacea* Kalenicz. ex Kom.) – Сосна меловая. Новооскольский р-н:** уч. Стенки-Изгорья, ур. Стенки, Первая с юга грива, полуоткрытый склон с меловыми обнажениями, сосной меловой и лещиной, более 40 особей, нижняя сосна диаметром ствола 20 см, h = 10 м, 14.09.1994, Н.З., Т.Ф.; там же, с-в склон 3-го гребня, дубрава, 24.06.1996, О. В. Рыжков; там же, прав. борт Крутого лога, в средней части, склон южн. эксп., степь с меловыми обнажениями, 3 особи, h до 2,5 м, 10.06. 1998, Н.З.; у границы с Волоконовским р-ном, 1,5 км южнее д. Макешкино, крутой склон к р. Оскол, на обнажениях мела ю-з эксп., более 10 особей, h до 5 м, 19.08.1994, Н.З.

***Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. s. l. (incl. *P. bohemica* (Scalický) Tzvel., *P. ucranica* (Ugr.) Wissjul.) – Прострел луговой. Вейделевский р-н:** окр. с. Викторополь, прав. сторона лога Гнилое ниже пруда, склон ю-в эксп., караганово-травяная выпасаемая степь, sol, 15.06.1994, Н.З.; там же, ур. Каменья, типчаково-разнотравная степь, cop, аспект, на 1 м^2 до 30 генеративных побегов, 7.05.1996, Н.З.; там же, восточнее ур. Каменья, степной нераспаханный клин, типчаковая степь, sol, 7.05.1996, Н.З.; там же, ур. Каменья, вост. часть, ковыльно-разнотравная степь, sol-sp, 13.05.1999, Н.З., Т.Ф.; севернее пгт. Вейделевка, прав. берег р. Ураева, ур. Лысая Гора, предвершинная часть, склон с-з эксп., псаммофитная степь, sol, 12 особей на 1 аре, 5.06.2013, Н.З. **Ровеньский р-н**: уч. Айдар, ур. Зелёная Роща, грива между северным и средним лесами, вершинная часть, степь на мелах с песком, 30 × 70 м (до 10 особей на 1 м^2), 31.07.2004, Н.З., Л. П. Боровик.

***Scrophularia cretacea* Fisch. ex Spreng. – Норичник меловой. Валуйский р-н:** меловые склоны напротив Принцевки, 17.06.1951, С. С. Левицкий; прав. берег р. Оскол, между с. Конопляновка и д. Косаревка, склон вост. эксп., меловые обнажения, sol-sp, 16.06.1994, Н.З.; прав. берег р. Оскол, напротив нижнего края пгт. Уразово, между с. Знаменка и д. Дубровки, меловой склон ю-в эксп., sp, 18.09.1998, Н.З. **Вейделевский р-н:** прав. берег р. Ураева, ниже с. Саловка, петрофитная степь на мелах южн.

эксп., sp, 18.09.1998, Н.З.; севернее пгт. Вейделевка, прав. борт р. Ураева, ур. Лысая Гора, склон вост. эксп. в нижней части, на мелах, sol, 5.06.2013, Н.З. **Волоконовский р-н**: прав. берег р. Оскол, севернее с. Погромец, меловой склон ю-в эксп., sp, 19.09.1998, Н.З. **Ровеньский р-н:** ПП Ровеньский, уч. Лысая Гора, правобережье р. Айдар, напротив пгт. Ровеньки, склон южн. эксп., петрофитная степь на мелах, sol, 27.08.2010, Н.З.; там же, лог Ровеньский, левая сторона в средней части, крутой меловой склон южн. эксп., sol, 27.08.2010, Н.З.; там же, уч. Лысая Гора, склон южн. эксп., степь с кустарниками и мелами, sol, 30.05.2012, Н.З., И.З.; ПП Ровеньский, уч. Наголенский, 1 км ниже с. Нагольное, правобережье р. Сарма, обнажение мела южн. эксп., sol, 26.08.2010, Н.З.; там же, на мелах южн. эксп., sol-sp, 29.05.2012, Н.З., И.З.

***Silene cretacea* Fisch. ex Spreng. – Смолёвка меловая.** В ЦЧЗ нет данных по этому виду. Приводится для окр. с. Варваровка Алексеевского р-на [Красная книга …, 2005].

***Stipa dasyphylla* (Lindem.) Trautv. – Ковыль опушённолистный. Вейделевский р-н:** окр. с. Викторополь и х. Попов, в ЦЧЗ 5 сборов [Золотухин, 2015]. **Губкинский р-н:** уч. Ямская степь, в ЦЧЗ 4 сбора [Золотухин, 2015]; уч. Ямская степь, плакор, кв. 4, выд. 1, у западной границы некосимого выдела, 9.06.2017, Е.С.; там же, 50 м от западной границы дальнего некосимого выдела, 16.06.2017, Е.С.

***Stipa pennata* L. – Ковыль перистый. Все 11 районов востока Белгородской области**, в ЦЧЗ 72 сбора [Золотухин, 2015]. **Губкинский р-н:** х. Волчья Шейка, окр., склон ю-в эксп., степь на супесчаном чернозёме, sp, 6.07.2015, Н.З., Е.С.; охранная зона уч. Ямская степь, лог Суры, дамба пруда, склон южн. эксп., на зарастающем песке, sol, 4 особи на 1 аре, 6.07.2015, Н.З.; заповедник «Белогорье», уч. Ямская степь, плакор, кв. 6, выд. 1, сенокосооборотный режим, 50 м от западной границы дальнего некосимого выдела, 16.06.2017, Е.С.; заповедник «Белогорье», уч. Лысые Горы, кв. 87, склон зап. эксп., опушка л/к берёзы, 8.06.2017, Е.С.; там же, степной склон, 20.06.2017, Е.С.; там же, склон к пойме ручья Безымянный, северная эксп., самосев сосны, 12.08.2017, Е.С.; окр. с. Пугачи, ур. Галичи (Пугачи-2), степь на мелах, (3 сбора с различно опушёнными листьями), 5.06.2017, Е.С.; окр. с. Дальняя Ливенка, степь, 8.06.2017, Е.С.; окр. д. Копцево, возле ур. Барское, склон с меловыми обнажениями, 8.06.2017, Е.С.; окр. д. Дубравка, ур. Должик, степь, 8.06.2017, Е.С.

***Stipa pulcherrima* C. Koch – Ковыль красивейший. Алексеевский, Губкинский, Красненский, Новооскольский, Ровеньский, Чернянский р-ны**, в ЦЧЗ 17 сборов [Золотухин, 2015]. **Губкинский р-н:** заповедник «Белогорье», уч. Лысые Горы, кв. 87 (1), степной склон ю-з эксп., недалеко от меловых обнажений, на площади 3 × 2 м, 10.06.2015, Е.С.

***Stipa ucrainica* P. Smirnov – Ковыль украинский. Губкинский р-н:** уч. Ямская степь, в ЦЧЗ 3 сбора [Золотухин, 2015]. **Чернянский р-н:** у

с. Хмелевое, балка Косица [Золотухин, 2015]. В Красной книге России вид *Stipa zalesskii* приведён в широком смысле (включая *Stipa rubens* P. Smirnov, *S. ucrainica* P. Smirnov). Мы характеризуем *Stipa ucrainica* отдельно.

***Stipa zalesskii* Wilensky s. str. – Ковыль Залесского. Вейделевский р-н:** у с. Викторополь, Горенков яр и ур. Каменья, в ЦЧЗ 2 бора [Золотухин, 2015].

ЛИТЕРАТУРА

Гусев А. В. Ермакова Е. И. Cephalaria litwinowii Bobrov в Белгородской области // Современное состояние, проблемы и перспективы региональных ботанических исследований: Матер. Междунар. науч. конф., Воронеж 6–7 февраля 2008 г. – Воронеж, 2008. – С. 82–83.

Золотухин Н. И. Кадастр местонахождений ковылей в Белгородской области // Ковыли и ковыльные степи Белгородской, Курской, Орловской областей: кадастр сведений, вопросы охраны. – Курск, 2015. – С. 11–34.

Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, грибы, лишайники и животные / Общ. науч. ред. А. В. Присный. – Белгород, 2005. – 532 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. редколл.: Ю. П. Трутнев и др.; Сост.: Р. В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

Решетникова Н. М., Мамонтов А. К., Агафонов В. А. Дополнения к флоре Белгородской области (по материалам 2008 года) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2011. Т. 116, вып. 6. – С. 77–81.

Е. И. Макасеева

КРУПНОГНЕЗДНИКИ (СЕРАЯ ЦАПЛЯ ARDEA CINEREA) КАК ФАКТОР ИЗМЕНЕНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ НАГОРНОЙ ДУБРАВЫ «ЛЕС НА ВОРСКЛЕ»

Аннотация. *Экосистема нагорной дубравы «Лес на Ворскле» заповедника «Белогорье» с 1930 по 1980 гг. испытывала влияние колониально гнездящихся птиц крупногнездников (серая цапля Ardea cinerea). Без прямого контакта с почвой данный вид на территории заповедного участка «Лес на Ворскле» существенно изменил биоценоз занимаемой им площади. Изменения в экосистеме заметны и по данным исследований 2016–2017 гг.*

Ключевые слова: *заповедник «Белогорье», Белгородская область, заповедный участок «Лес на Ворскле», серая цапля (Ardea cinerea), биоценоз, почва.*

Annotation. *Ecosystem Nagorno oak «Forest on the Vorskla river» nature reserve «Belogorye» from 1930 to 1980 was influenced by colonial nesting birds krupnoplodnyh (grey Heron Ardea cinerea). Without direct contact with the soil, this type on the territory of protected area «Forest on the Vorskla river» has significantly changed the biocenosis, it occupied the area. Changes in the ecosystem are visible according to research in 2016–2017.*

Keywords: *reserve «Belogorye», Belgorod region, reserved area of «Forest on the Vorskla river», grey Heron (cinerea Ardea), biocoenosis, soil.*

Для лесостепных дубрав характерно значительное развитие гнездовых колоний различных птиц (серых цапель, грачей и др.). Благоприятные условия, отличные от более северных лесов, способствуют быстрому разрастанию гнездовий [Новиков, 1959. С. 57]. Наблюдения за колонией серой цапли в вековой дубраве «Лес на Ворскле» (10 квартал) заповедника «Белогорье» начались с 1935 г.

С того времени колония претерпевала различные изменения в численности (рис. 1) [Крень, 1939. С. 184; Новиков, 1956. С. 15; Отчеты о практике, 1984–1987; Растворова, 1986. С. 169]: военные годы существенно сократили количество гнезд (практически в 4 раза), пик развития колонии приходится на 1980 г. – 285 гнезд, после чего она резко снижается до 52 (более чем в 5 раз) и в конце 1980-х гг. полностью исчезает. Причины упадка колонии разнятся: отстрел, резкое ухудшение условий в местах зимовки, изменение экосистемы дубравы вынудили искать новое место для гнездования. Если

рассмотреть влияние серой цапли на биоценоз, то последняя версия становится предпочтительной.

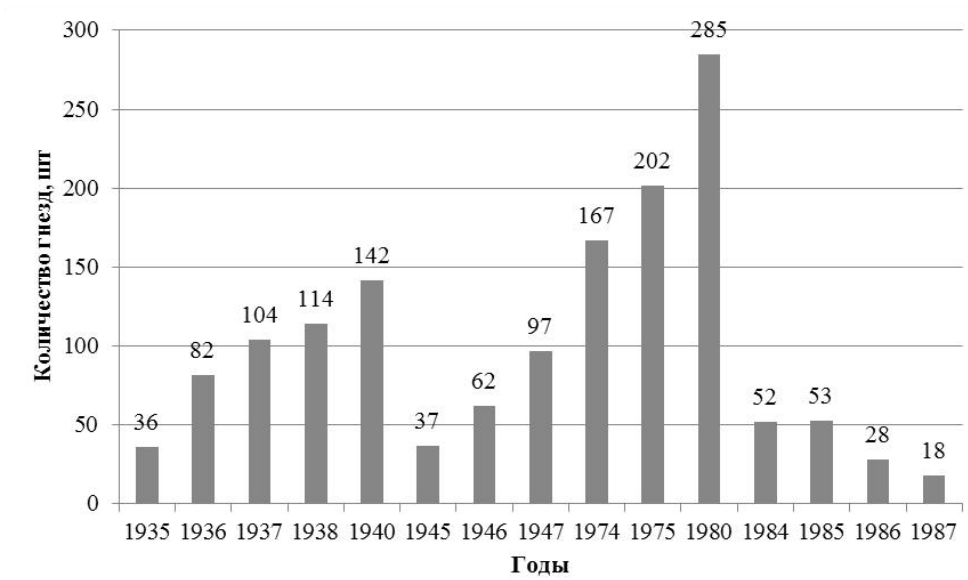

Рис. 1. Количество гнезд в колонии серой цапли по годам

Как известно, цапли сооружают массивные гнезда в кронах крупных деревьев (рис. 2). Почвенный покров под проекцией таких гнезд постоянно получает различный гнездовой материал, что способствует накоплению агрессивных гумусовых кислот, азота, мочевой кислоты, фосфора, кальция.

Продолжительность заселения участка (более 50 лет) и высокая численность птиц вызвали, по данным 1970–1990-х гг., ряд изменений [Яковлева, 2006. С. 83]: изменились морфологические, химические, биологические параметры почв и характеристика фитоценоза.

К тому же, по представленным данным [Новиков, 1956. С. 15], цапли предпочли строить гнезда на дубах и, в исключительных случаях, на липах. Колония цапель располагалась в одной из частей старовозрастной (на момент существования колонии 200–250-летней) дубравы, которая занимает в «Лесу на Ворскле» площадь всего лишь 130 из 1038 га. Чтобы сохранить данный участок, мы должны оценить возникающие воздействия.

Отличается характер размещения колонии: однажды появившись, она постоянно перемещалась, оставляя после себя отмирающие деревья [Отчеты о практике, 1984–1987; Яковлева, 2006. С. 83]. Поэтому колония делилась на несколько частей – старую (заброшенную из-за негодности) и молодую.

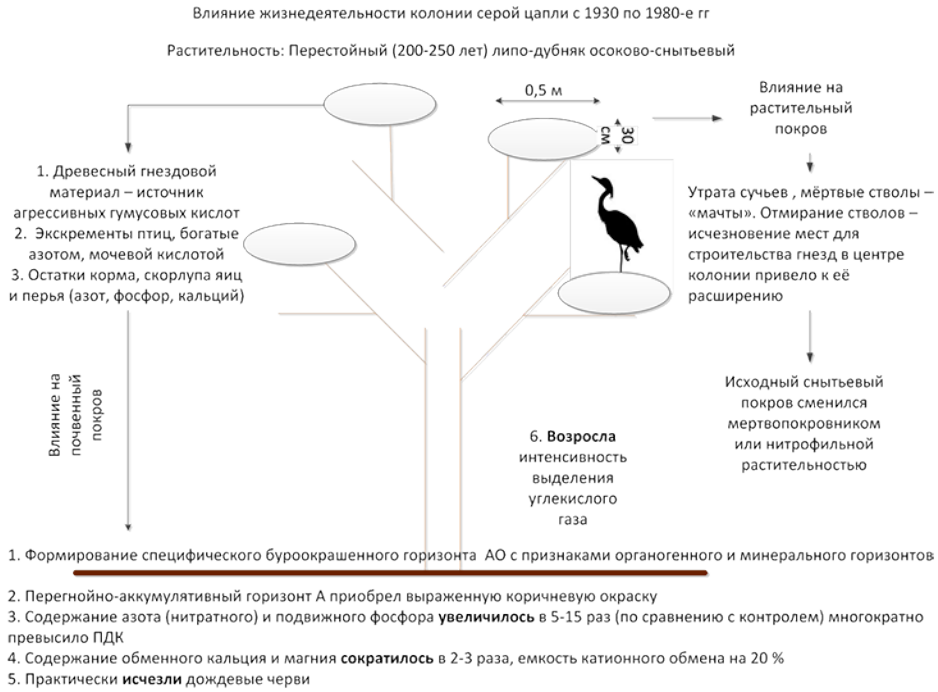

Рис. 2. Влияние жизнедеятельности колонии серой цапли с 1930 по 1980-е гг.

По исследованиям 1987 г., после ухода цапель происходит визуальная нормализация почвенного профиля и напочвенного растительного покрова. Но даже за 40 лет не происходит полной нормализации ППК, почва более кислая и мало насыщена основаниями, превышены значения нитратов и фосфатов, хотя численность и биомасса почвенных беспозвоночных восстановилась примерно за 20–25 лет. Предполагается, что сильнокислая среда – один из факторов гибели древостоя [Яковлева, 2006. С. 83].

Поэтому в 2016 г. (около 60 лет без цапель) было решено измерить данные показатели: содержание подвижного фосфора, обменных Ca и Mg и значений pH, а также описать состояние фитоценоза.

Фитоценоз как старой, так и молодой части колонии сильно отличается от остальной территории дубравы: большое количество выпавших дубов [Отчеты о практике, 1984–1987]; из дубов, заселенных цаплями на 1987 г., остался только один – № 6/107 (использовавшийся как присест), присутствуют мёртвые стволы – «мачты» без коры (определить номера не удалось). Вся территория цапельника отмечена преобладанием нитрофильной растительности: бузины черной (*Sambucus nigra*), крапивы двудомной (*Urtíca dióica*), яснотки крапчатой (*Lamium maculatum*).

Площадь всей колонии за время существования цапель составляла 2 га, на данный момент установлены границы колонии в 1987 г.: от N50° 36.448′ E35° 58.334′ – на западе и до N50°36.432′ E35°58.357′ – на востоке, между которыми 40 м, занятые колонией. Это южная граница колонии, так как перемещение колонии происходило с севера юг.

Анализ почвенных образцов показал (рис. 3), что в молодой части колонии (более 30 лет без цапель), как и в старой (около 60 лет без цапель), pH имеет более низкие значения (4,6–6,6), чем на контроле (5,8–7).

При сравнении данных старой колонии 1980 и 2016 гг. (рис. 3) заметно возрастание значений pH – восстановление среды. При рассмотрении молодой колонии 1980 и 2016 гг. тенденция изменилась – ранее pH с глубиной возрастал, а теперь убывает, реакция среды становится более кислой.

Содержание Ca и Mg в почве старой и молодой колонии (рис. 4) остается ниже контроля, особенно по Mg.

При сравнении содержания подвижного фосфора (рис. 5) молодой части колонии с контролем (60–80 мг/кг) заметно превышение более чем в 3 раза (210–320 мг/кг), а в старой части колонии фосфор с глубины 30 см и 100 см неуклонно растет от 57 до 300 мг/кг. При сравнении старой колонии 1980 и 2016 гг. заметно изменение тенденции – ранее pH с глубиной убывал, теперь возрастает, такая тенденция наблюдается и при сравнении молодой части колонии 1980 и 2016 гг.

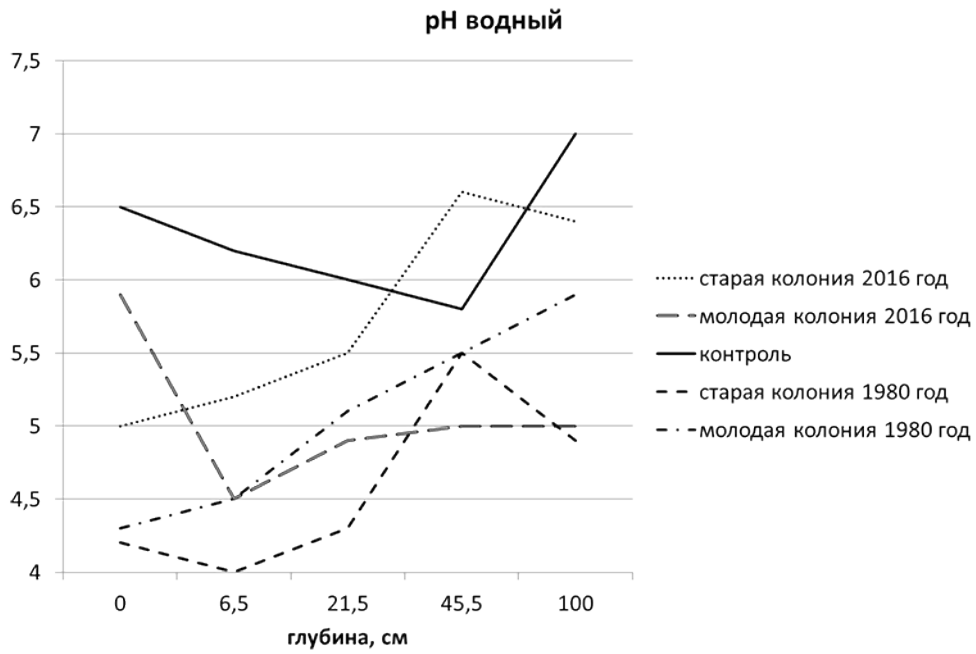

Рис. 3. pH в почвенных образцах колонии

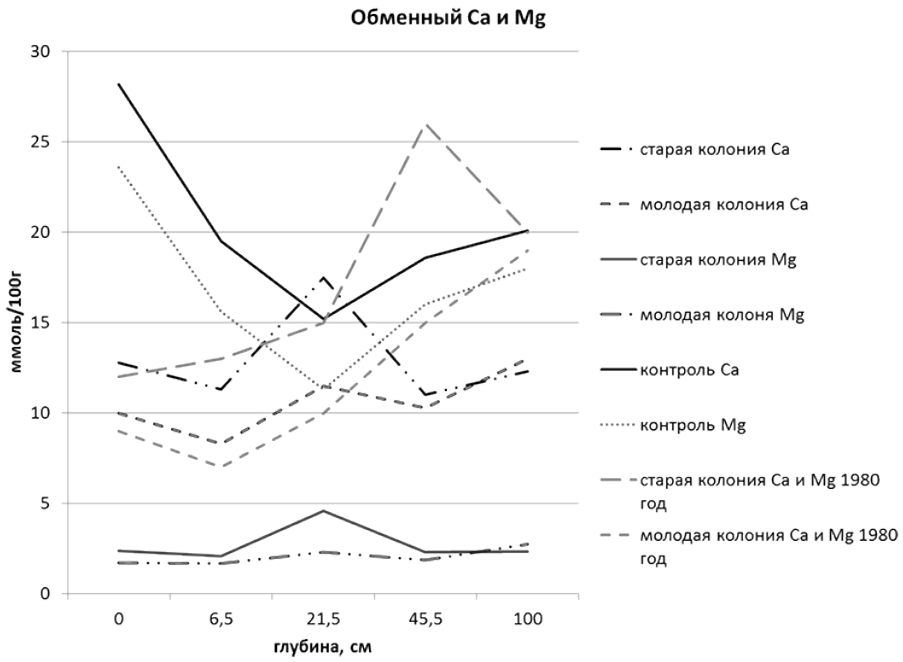

Рис. 4. Ca и Mg в почвенных образцах колонии

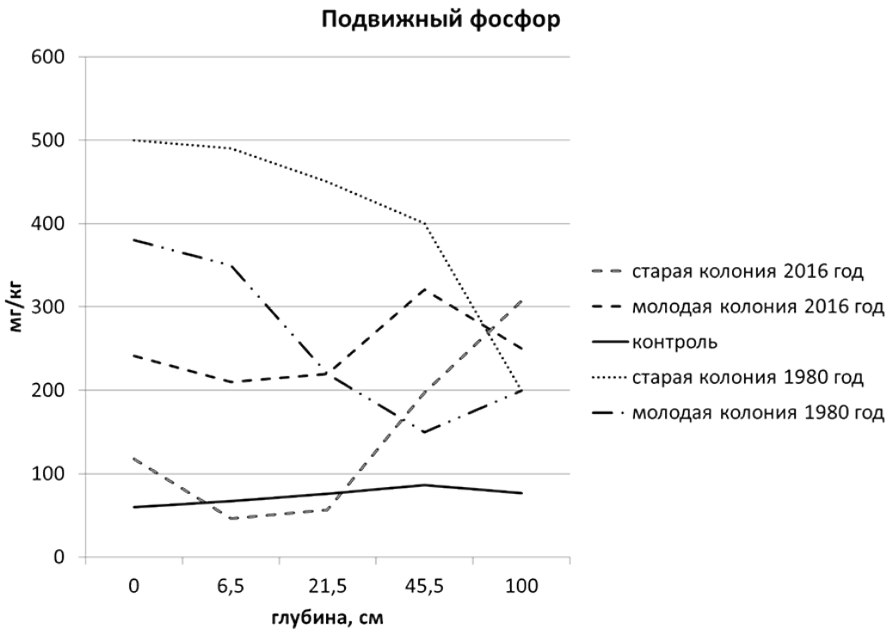

Рис. 5. Подвижный фосфор в почвенных образцах колонии

Просмотрев архивные данные, проанализировав почвенные образцы и изучив состояние флоры, можно сказать, что даже по прошествии 60 лет после исчезновения колонии серой цапли почвенно-растительный покров имеет существенные отличия от типичных участков дубравы.

ЛИТЕРАТУРА

Колония серой цапли (Ardea cinerea) в заповеднике «Лес на Ворскле» (отчет о практике студентов). Рукопись / Алиева Э. А., Василенко В. Ф. и др., 1984. – 27 с.

Колония серой цапли (Ardea cinerea) в заповеднике «Лес на Ворскле» (отчет о практике студентов). Рукопись / Громов Г. А., Гусаров В. И. и др., 1985. – 25 с.

Колония серой цапли (Ardea cinerea) в заповеднике «Лес на Ворскле» (отчет о практике студентов). Рукопись / Тихонова Л, Сергеева И. и др., 1986. – 10 с.

Колония серой цапли (Ardea cinerea) в заповеднике «Лес на Ворскле» (отчет о практике студентов). Рукопись / Осипова Н., Моисеева А. и др., 1987. – 6 с.

Крень А. К. Позвоночные животные заповедника «Лес на Ворскле» // Учен. зап. ЛГУ. 1939. № 28. Вып. 7. Сер. биол. науки. – С. 184–206.

Новиков Г.А. Птицы учлесхоза «Лес на Ворскле» и его окрестностей. – Л.: ЛГУ им. А. А. Жданова, 1956. – С. 15–17.

Новиков Г. А. Экология зверей и птиц лесостепных дубрав.– Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1959. – 352 с.

Растворова О. Г. Влияние позвоночных на почву в лесостепной дубраве // Комплексные исследования биоценозов лесостепных дубрав: Межвуз. сб. / отв. ред В. С. Ипатов. – Л.: ЛГУ им. А. А. Жданова, 1986. – С. 169–178.

Яковлева В. В., Растворова О. Г., Винникова А. Н., Воробьева Л. Б., Шихова Л. Н. Влияние колониально гнездящихся птиц на почву и биоценоз лесостепной дубравы (по наблюдениям в 1970–1990-х годах) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 3: Биология, 2006. – №2. – С. 83–95.

В. Б. Михно, И. С. Назаров

ЛАНДШАФТНЫЙ МОНИТОРИНГ ТЕРРИТОРИИ ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОГО МЕСТА «ПРИРОДНО-КУЛЬТУРНЫЙ КОМПЛЕКС «ДИВНОГОРЬЕ»

Аннотация. *Статья посвящена современному ландшафтному мониторингу, проводимому на территории достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье», и его результатам. Рассмотрен мониторинг как естественных ландшафтов, так и антропогенной нагрузки на территорию.*

Ключевые слова: *Дивногорье, мониторинг, ландшафт, антропогенное воздействие, динамика ландшафта.*

Annotation. *The article is devoted to the modern landscape monitoring conducted on the territory of the landmark «Natural and cultural complex «Divnogorye» and its results. The monitoring of natural landscapes and anthropogenic load on the territory is considered.*

Key words: *Divnogorye, monitoring, landscape, anthropogenic impact, landscape dynamics.*

Достопримечательное место «Дивногорье» находится на юге Среднерусской возвышенности у слияния рек Тихая Сосна и Дон. Площадь музея-заповедника «Дивногорье», входящего в состав достопримечательного места, составляет 1100 га. Площадь Природно-культурного комплекса Дивногорье с зоной охраны ландшафта – 17639 га. В физико-географическом отношении изучаемая территория неоднородна. Западная часть её входит в состав Придонского мелового физико-географического района типичной лесостепи, южная принадлежит Калитвинскому физико-географическому району южной лесостепи, а северная к Левобережному придолинно-террасовому району типичной лесостепи [Подворонежье, 1973. С. 10] (рис. 1). Администрация музея-заповедника расположена в 20 км западнее г. Лиски.

«Дивногорье» и окружающая его зона охраны интересны в ландшафтном отношении. На этой территории сформировались во многом своеобразные по своей структуре фации и урочища, принадлежащие к плакорному, склоновому, надпойменно-террасовому и пойменному типам местности. Некоторые урочища музея-заповедника, мало измененные воздействием хозяйственной деятельности человека, могут быть использованы в качестве эталонных для разработки природоохранных мероприятий.

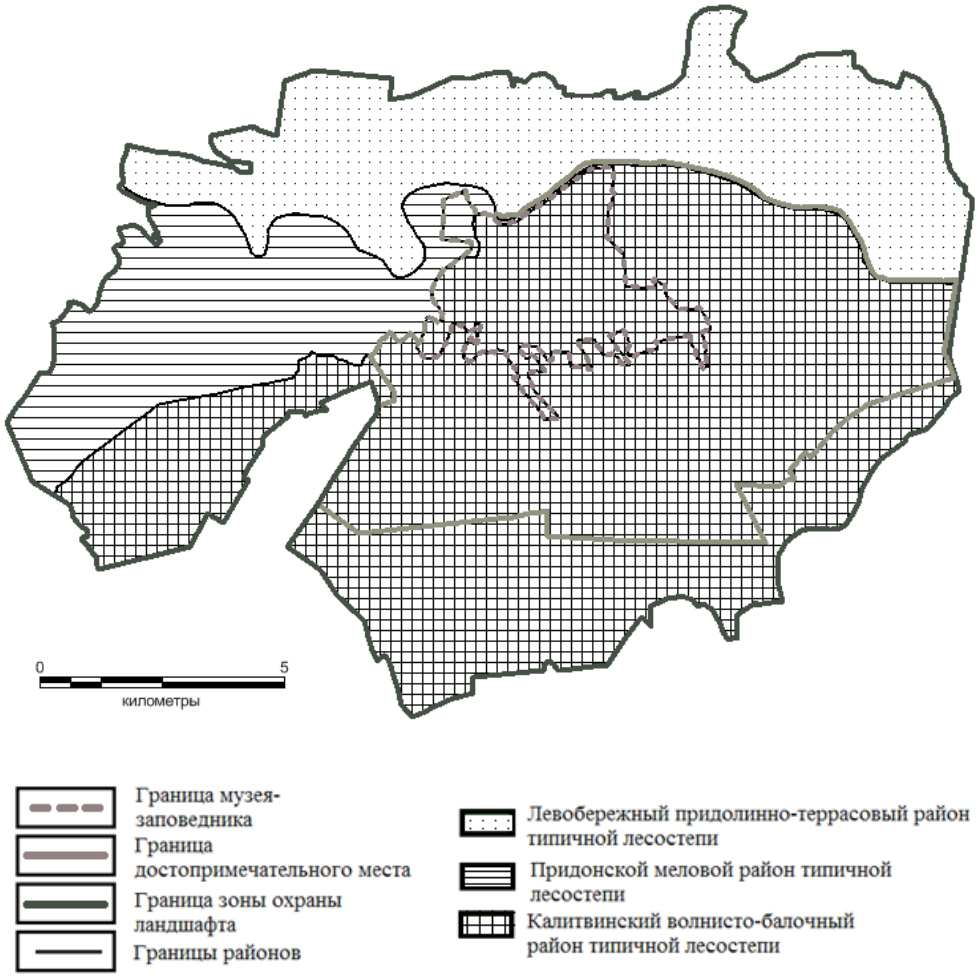

Рис. 1. Местоположение и ландшафтная структура «Природно-культурного комплекса Дивногорье»

Так, становится актуальным изучение и сохранение на территории музея-заповедника уникальных ландшафтов и физико-географических компонентов. Организация ландшафтного мониторинга целесообразна для проведения исследований, которые будут способствовать решению научных и практических задач, связанных с преобразованием и рациональным использованием смежных с территорией музея-заповедника территорий. В данном случае необходимо учитывать ландшафтную структуру исследуемой территории, включающей в себя следующие основные типы местности: плакорный, склоновый, надпойменно-террасовый, пойменный.

Плакорный тип местности. Плакорный тип местности изучаемой территории представлен пониженным вариантом. Наивысшая точка (200,1 м),

приуроченная к нему, расположена в юго-восточной части мелового плато зоны охраны ландшафта между вершинами балок Толстый Яр и Ржавец. Во многих местах распашки на поверхность выходит коренная порода – мел. Плакорный тип местности беден поверхностными водами. Естественные озёра практически отсутствуют. В восточной части территории достопримечательного места расположено верховое Вязничанское озеро. Сегодня вода в нём стоит только весной и в начале лета. В 1994 г. при описании плакорного типа местности в восточной части музея-заповедника на нём выделялась влажная западина. Большую часть года она представляет собой увлажнённую западину. Плакорный тип местности осложнён многочисленными распаханными ложбинами стока и западинами. Ложбины совместно с седловинами вызывают перераспределение поверхностного стока и приводят к весеннему застою вод [Бережной, 1994. С. 62]. Водоразделы, большей частью выпуклые, ближе к долинам Тихой Сосны и Дона переходят в волнистые. В границах зоны охраны ландшафта и достопримечательного места плакор занят в основном агрофитоценозами. В период весеннего снеготаяния и после сильных летних ливней по краям распахиваемых полей можно заметить следы сильного плоскостного смыва. На поверхности почвы плакоров и в её массе нередко попадаются плохо окатанные гранитные валуны, щебень и гравий [Михно, 1994. С. 45]. На территории музея-заповедника плакорный тип местности в прошлом распахивался и был занят агрофитоценозом. Сегодня на нём постепенно идёт восстановление условно-естественных растительных группировок. В настоящее время на поверхности плакора музея-заповедника всё еще заметны полосы распахивания, протянувшиеся в восточной части в широтном направлении, а в западной – с северо-востока на юго-запад. Зарастанию и исчезновению борозд мешает их протяжённость от точки с наибольшими высотами плакора до точки его границы со склоновым типом местности. К плакорному типу местности приурочены участки лесополос. Изначально они высаживались как вязово-ясеневые, но сегодня эти породы сильно угнетены. В лесополосах и в непосредственной к ним близости в конце мая – начале июня цветёт ветреница лесная. Вдоль посадок иногда проходят косули. Нередкими гостями полей с кукурузой бывают кабаны.

Основным мониторинговым мероприятием на плакорном типе местности является слежение за изменением размеров ложбин стока, промоин и пятен с бедным почвенным покровом.

Склоновый тип местности. Склоновый тип местности зоны охраны ландшафта «Природно-культурного комплекса «Дивногорье» наиболее репрезентативен в ландшафтном отношении. Помимо многочисленных меловых оврагов с крутыми V-образными и каньонообразными склонами, оползнями, к нему также приурочены такие микроформы рельефа, как меловые останцы-дивы, вогнутые днища балок и три варианта склонового типа местности: долинно-балочный крутосклоновый (более 30°), прибровоч-

ный пологий (3–4°) и приводораздельный покатый (4–6°). Ежегодно проводится фотомониторинг меловых останцов на предмет появления трещин и сколов. Три крупные балки – Голая, Толстый Яр и Ржавец – простираются в широтном направлении. Склоны южной и юго-западной экспозиций этих балок сложены «мелкощебнистым» осыпающимся мелом с произрастающими на них кальцефитно-петрофитными растительными группировками. На крутосклоновом варианте хорошо прослеживается склоновая микрозональность: в верхней прибровочной части склонов произрастает кальцефитная растительность, представленная оносмой простейшей, бурачками, проломником Козо-Полянского, в то время как в нижней, лучше задернованной и более богатой гумусом части склона весной расцветает адонис. Противоположные склоны этих балок (северной и северо-восточной экспозиций), напротив, представлены глинистыми задернованными склонами с нередко развивающимися на них оползнями. По днищам всех крупных балок изучаемой территории весной (март–апрель), во время снеготаяния, проходят временные водотоки шириной до 4 м. Левые борта этих балок имеют близкое залегание грунтовых вод, что приводит к образованию ручьёв, не пересыхающих даже в июле и августе. В местах выхода «щебнистого» мела на дневную поверхность по подошве крутых склонов и на днищах балок присутствуют норы сурка-байбака. Отвесные и крутые склоны в каньонообразных оврагах являются местом гнездовий золотистой щурки.

Основными мониторинговыми мероприятиями, проводимыми на территории склонового типа местности, являются слежение за динамикой эрозионных комплексов.

Надпойменно-террасовый тип местности. Расположен на северо-западе зоны охраны ландшафта, представлен первой и второй надпойменными террасами р. Дон, разделёнными пятнадцатиметровым уступом. Уступ первой надпойменной террасы плавно переходит в пойменный тип местности и обрамлён озёрами старицами (оз. Верхнее Банное, оз. Нижнее Банное). Первая надпойменная терраса и уступ второй заняты псаммофитной растительностью. На второй террасе произрастает сосновый лес, высаженный в 1940-х гг. для закрепления песчаных дюн [Подворонежье, 1973. С. 146]. Лес произрастает на почвах лёгкого механического состава. В почвенном отношении надпойменные террасы Дона представлены слабогумусированными песками. Ландшафтно-экологическая обстановка на отдельных участках надпойменно-террасового типа местности неблагоприятна вследствие наличия незакреплённых растительностью песчаных массивов, низкопродуктивных (выбитых скотом) пастбищных угодий [Подворонежье, 1973. С. 146].

Основным мониторинговым мероприятием в пределах надпойменно-террасового типа местности является слежение за состоянием соснового леса, закрепляющего пески.

Пойменный тип местности. Пойменный тип местности занимает обширные пространства (80,195 км^2) на западе и севере изучаемой территории. Он представлен одним вариантом типа местности – низким. Вдоль Тихой Сосны и Дона узкой полосой протягивается низкая прирусловая пойма. Обширное пространство междуречья Тихой Сосны и Дона и левого берега Дона представлено низкой центральной поймой. Наибольшая ширина сросшейся поймы Тихой Сосны и Дона в пределах зоны охраны ландшафта составляет 6 км. Последний раз этот участок полностью затапливался во время мощного половодья в конце апреля – начале мая 2012 г. Весной 2017 г. на территории левобережной поймы р. Дон в пределах зоны охраны ландшафта в ходе проведения ландшафтного мониторинга было обнаружено три новых местообитания тюльпана Биберштейна (Красная книга Воронежской области) [Красная книга…, 2011. С. 252].

Антропогенный пресс в настоящее время испытывают практически все охраняемые территории, расположенные в центре Русской равнины. Это связано с расположением поблизости от них крупных промышленных комплексов, населенных пунктов, железных и автомобильных дорог и т.д. Территория «Дивногорья» не составляет исключения.

Дивногорье, несомненно, подвергается изменению природных систем и естественных ландшафтов на уровне фаций (фация – простейший природный территориальный комплекс, на всем протяжении которого сохраняется один литологический состав, характер рельефа и увлажнения, микроклимата, почв) [Колбовский, 2006. С. 216].

На территории достопримечательного места «Дивногорье» к положительному влиянию человека на биосферу можно отнести воспроизводство природных ресурсов, восстановление запасов подземных вод, полезащитное лесоразделение, рекультивацию земель на месте разработок полезных ископаемых и некоторые другие мероприятия [Новиков, 2005. С. 340]. На территории музея-заповедника «Дивногорье» к положительным экологическим последствиям антропогенного вмешательства в природные экосистемы должна быть отнесена Государственная лесополоса, противоэрозионные валы оврага, проходящего возле ЛЭП-300, устройство экологических троп с целью сохранения ландшафтов, заповедание территории музея-заповедника или отдельных его урочищ.

На основании анализа литературных источников и полевых наблюдений по антропогенному воздействию на природные комплексы нам представляется возможным выделить ряд групп антропогенно измененных объектов на территории музея-заповедника «Дивногорье», мониторинг которых позволит иметь научно обоснованную картину современного состояния ландшафтов Дивногорья. В соответствии с этим для музея-заповедника предлагается следующая классификация этих объектов:

1. Линейно-дорожные объекты.
2. Пирогенные объекты.

3. Свалки мусора.
4. Сельскохозяйственные объекты.
5. Участки с вытоптанной растительностью.

Необходим мониторинг антропогенного воздействия не только в границах музея-заповедника «Дивногорье», но и на близлежащих территориях, генетически связанных с музеем-заповедником и оказывающим влияние на состояние его ландшафтов в настоящее время.

В дальнейшем необходим мониторинг антропогенно измененных в настоящее время участков музея-заповедника для установления процессов сукцессий на существующих сегодня тропах, колеях грунтовых автодорог, участках с вытоптанной растительностью и др. Для этого необходимо в следующем году заложить ключевые участки в наиболее важных точках.

ЛИТЕРАТУРА

Бережной А. В. Ландшафты музея-заповедника «Дивногорье» // А. В. Бережной, Ф. Н. Мильков, В. Б. Михно Дивногорье: природа и ландшафты. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1994. – С. 61–76.

Колбовский Е. Ю. Ландшафтоведение. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 480 с.

Красная книга Воронежской области: в 2 т. / Т. 1: Растения. Лишайники. Грибы. – Правительство Воронеж. обл.; Упр. по экол. и природопользованию Воронеж. обл.; Воронеж. гос. ун-т.; [науч. ред. В. А. Агафонов]. – Воронеж: МОДЭК, 2011. – 472 с.

Михно В. Б. Почвы // А. В. Бережной, Ф. Н. Мильков, В. Б. Михно Дивногорье: природа и ландшафты. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1994. – С. 42–51.

Новиков Ю. В. Экология, окружающая среда и человек. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. – 736 с.

Подворонежье / под редакцией Ф. Н. Милькова. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1973. – 208 с.

Л. А. Панкратова

МНОГОЛЕТНИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПРОЦЕССАМИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ПОСТАГРОГЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ДИВНОГОРЬЕ»

Аннотация. *Музей-заповедник «Дивногорье» является уникальным полигоном по естественному восстановлению растительного покрова на постагрогенных землях. Многолетние исследования позволяют не только построить полный сукцессионный ряд смен растительных сообществ, характерный для меловых ландшафтов среднего Дона, но и выявить особенности восстановления, характерные для юга лесостепной зоны.*

Ключевые слова: *восстановительные сукцессии, геоботаника, мониторинг растительного покрова.*

Abstract. *The museum-reserve «Divnogorye» is a unique testing ground for the natural revegetation of postagrogenic soil. Long-term studies allow not only to construct the complete successional range shifts of plant communities typical for the chalk landscape of the middle Don, but also to identify the features of recovery, typical for the South of forest-steppe zone.*

Keywords: *restorative succession, geobotany, vegetation monitoring.*

Изучение динамики растительности является важным направлением исследований в фитоценологии. Необходимость исследования механизмов происходящих изменений в растительном покрове с целью их прогнозирования и управления процессами является насущной теоретической и практической задачами.

Сукцессии понимаются нами как преемственный ряд изменений состава и структуры фитоценоза, вызываемых причинами внутреннего и внешнего порядка. В случае, представленном на территории музея-заповедника «Дивногорье», мы имеем дело с сукцессиями природными, вторичными и прогрессивными. Быстрые последовательные смены ассоциаций, направленные на восстановление ценотической среды и не приводящие к смене стадий экогенеза, называются демутацией. Полностью восстановленная ценотическая среда соответствует близкому к субклимаксовому состоянию растительности. Путь к этому наиболее стабильному состоянию идет через ряд производных ассоциаций, каждую из которых можно рассматривать как протяженное, но разное по времени устойчивое фитоценотическое явление.

По мнению геоботаников, существует несколько основных типов динамики растительности, которые выделяются по временному фактору, степени постоянства процессов и их обратимости, историческому признаку и т. д. [Сукачёв, 1945, 1975; Работнов, 1950; Шенников, 1950; Корчагин, 1976; Миркин, 1985; Тишков, 1994 и др.]. В ходе сукцессии постепенно формируется зрелое климаксовое растительное сообщество, которое наиболее полно соответствует условиям местообитания [Александрова, 1964]. В зависимости от условий сукцессионные ряды могут состоять из различного числа стадий и иметь разную продолжительность [Горчаковский, 1984].

В обобщенном виде восстановительный ряд смен в условиях лесостепи выглядит так: 1) стадия полевых сорняков, 2) стадия корневищных растений, 3) стадия дерновинных злаков или вторичной целины.

В данной статье представлены результаты изучения плакорной растительности на залежах в условиях существующего с 1991 г. заповедного режима. В период с 2000 по 2017 г. на двух заложенных полигонах-трансектах (профилях) был реализован метод стационарных исследований, позволяющий измерять одни и те же параметры в разные годы и сезоны на фиксированных площадках. Профили представляют собой протяженные (500–800 м) полигоны шириной 50 м, пересекающие участки залежей разного возраста.

Заложенные в 2000 и 2002 гг. мониторинговые геоботанические полигоны имеют близкое высотное положение (221–230 м н.у.м.) на плакорной части музея-заповедника, незначительно отличаются по глубине почвенного горизонта на меловых отложениях, а различия типов почв на трансекте в значительной мере снивелированы многолетней распашкой. Таким образом, на относительно однородном экологическом фоне главным и определяющим фактором является возраст залежей на разных участках геоботанических профилей. [Панкратова, Ганнибал, 2007, 2009]

Для изучения восстановительной сукцессии использовались разные показатели, такие как: значимые группы видов (доминанты); типы жизненных форм по характеру и глубине корневых систем; типы жизненных форм по способам размножения; экологические группы видов (в том числе по отношению к карбонатному субстрату и влаге); структурные показатели растительных сообществ, такие как: флористическое богатство, соотношение числа видов и их обилие, мозаичность и др. По результатам 17-летних наблюдений нами был составлен сукцессионный ряд смен растительных сообществ, характерный для Дивногорья. Он, как и обобщенный ряд, имеет 3 основные стадии, но существенным его отличием является выделение промежуточных этапов на второй стадии восстановления. Таким образом, сукцессионный ряд в Дивногорье таков:

1. Бурьянистая стадия.
2. Стадия корневищных растений, которая подразделяется на:

А) корневищно-бурьянистый этап;
Б) собственно корневищный этап;
В) корневищно-дерновинный этап.
3. Стадия дерновинных злаков или вторичная целина.

На территории музея-заповедника переход участков в залежи проходил фрагментарно, т.к. по плану вывод земель из сельскохозяйственного клина продолжался вплоть до начала 2000-х гг. Участки выводились в разные сроки и имели разные площади. В настоящий момент (на 2017 г.) на территории музея-заповедника автором исследованы 3 участка, два из которых уже завершили прохождение бурьянистой стадии и восстанавливаются дальше.

Залежи, выведенные из оборота в 2001 и в 2003 гг., на протяжении трех лет представляли собой смену растительных группировок: в первый год основными представителями в них были сорные однолетние виды, такие как щетинник сизый и зеленый (*Setaria pumila (Poir.) Roem. et Schult., S. viridis (L.) P. Beauv.*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis L.*), чистец однолетний (*Stachys annua (L.) L.*), живокость полевая (*Consolida regalis Gray*), полыни горькая и обыкновенная (*Artemisia absinthium L., A. vulgaris L.*) и пр. Показатели проективного покрытия колебались от 10 до 40% при условии, что более 60% видов в описанных группировках относились к группе однолетних видов. Уже на второй год в составе группировок был отмечен пырей ползучий (*Elytrigia repens (L.) Nevski)*, а на третий год мятлик узколистный (*Poa angustifolia L.*). Проективное покрытие увеличивалось до 80%, число сорных и однолетних видов сократилось до 30%. Именно смена группы видов по продолжительности жизненного цикла и по типам корневых систем, по показателям обилия позволили нам сделать вывод о переходе данных растительных сообществ на следующую стадию восстановления.

К сожалению, неверно будет утверждать, что после 3-х лет восстановления растительные сообщества перешли на стадию корневищных растений, т.к. в их составе еще присутствует значительное число видов сорной группы, много в составе однолетних и двулетних видов. Именно поэтому нами и были выделены этапы, на которые подразделяется стадия корневищных растений. Таким образов залежи, выведенные в 2001 и в 2003 гг., в 2004 и в 2006 гг. соответственно перешли на этап корневищно-бурьянистой растительности или пырейно-бурьянистой растительности, т.к. в обоих изученных случаях основным доминантом среди представителей корневищных растений выступал Пырей ползучий. Показатели проективного покрытия и видового разнообразия продолжали увеличиваться, и в течение 5–6 лет данные растительные сообщества перешли на собственно корневищный этап. Основными критериями перехода стали устойчивые показатели проективного покрытия (70–90%), видового разнообразия (на 100 м^2 приходилось от 18 до 27 видов), практически полное отсутствие сорных видов, увеличение степного разнотравья и др.

В настоящий момент залежь, выведенная в 2001 г., находится на последнем этапе корневищной стадии, и ее сообщества представлены корневищно-дерновинной растительностью. В составе растительных сообществ описаны характерные для степной растительности дерновинные злаки, такие как ковыль перистый (*Stipa pennata L.*), тырса (*Stipa capillata L.*) и типчак, или овсянница валийская (*Festuca valesiaca Gaudin*). На 2017 г. дерновинные злаки не были отмечены как доминанты ни в одном из представленных сообществ, но их обилие по шкале Друде составило от sol до sp.

Отдельно следует обратить внимание на горизонтальную структуру растительного покрова и особенности ее смены. Так, в первые 2 года после выведения земель из пахотного клина горизонтальная структура крайне неоднородна, растительный покров представлен микрогруппировками, часто монодоминантными и не образующими единого покрова. Начиная с 3-го года существования растительный покров залежи уже можно отнести к понятию растительного сообщества, т.к. появляется его сомкнутость, но при этом еще четко прослеживается сгруппированность и монодоминантность «пятен» внутри описываемых сообществ.

На момент перехода на вторую стадию растительный покров попрежнему неоднороден, но уже через 3–4 года неоднородность начинает сглаживаться. Следует также отметить, что монодоминантные пятна сохраняются на протяжении всей стадии корневищных растений, происходит смена их состава. Если в первые годы «пятна» образуют такие виды, как: полынь горькая, австрийская (*Artemisia austriaca Jacq.*), пупавка красильная (*Anthemis tinctoria L.*), то на завершающем этапе их сменяют резак обыкновенный (*Falcaria vulgaris Bernh.*), подорожник степной (*Plantago urvillei Opiz*), дубровник беловойлочный (*Teucrium polium L.*) и др.

В настоящий момент мы не имеем данных о точной временной продолжительности второй стадии восстановления, но можем предположить, что она длиться около 25–30 лет. Эти данные подтверждаются на участках, представленных залежами большего возраста и выведенными из оборота в конце 1970-х гг.

На момент начала исследования, в 2000 г., растительность на данном участке находилась на втором этапе стадии корневищных растений. Основными растительными сообществами были: пырейно-мятликовые с разнотравьем, донниково-пырейно-мятликовые, резаково-пырейно-мятликовые и резаково-мятликовые с разнотравьем. Видовое разнообразие не превышало 27 видов на 100 м^2, а проективное покрытие варьировало от 70 до 90%. На сегодняшний день мы отмечаем постепенную смену доминантов и переход на третий этап корневищной стадии. Растительные сообщества сменились на разнотравно-пырейно-перистоковыльные, разнотравно-мятликово-перистоковыльные, люцерново-пырейно-перистоковыльные с разнотравьем, пырейно-типчаковые с разнотравьем и пр. Аналогичная ситуация наблюдается еще на одном участке с залежью, выведенной из оборота

в конце 1960-х гг. На данном участке отмечены сходные показатели обилия, видового разнообразия и пр. Условное отставание в скорости восстановления по сравнению с залежью, выведенной в конце 1970-х гг., связано с вторичным использованием. В момент, когда залежь находилась на стадии собственно корневищных растений, ее использовали как сенокосные угодья.

Заключительная стадия восстановления растительного покрова была представлена на территории музея-заповедника уже на момент начала исследования в 2000 г. Интерес к ее изучению особенный, т.к. в литературных источниках есть исключительно описание хода восстановительной сукцессии до стадии вторичной целины или до состояния климаксового сообщества, а информация о дальнейшем ходе развития растительного покрова отсутствует.

На протяжении 17 лет (полевых сезонов) мы исследовали залежь, выведенную из оборота в конце 1940-х гг. Участок не распахивался со времен окончания Великой Отечественной войны, но испытывал вторичные нагрузки в виде прогона и выпаса крупного рогатого скота, сенокоса, неоднократно подвергался пожарам. В 2000 г. нами были описаны растительные сообщества, которые по своим показателям проективного покрытия (от 50 до 70%), видового разнообразия (до 35 видов на м^2), соотношению видов разных экологических групп и пр. были отнесены к растительным сообществам заключительной стадии восстановления степной растительности. На протяжении всех лет исследования все показатели растительных сообществ варьировались незначительно, видовой состав практически не менялся, и в настоящее время растительный покров представлен ковыльно-типчаково-разнотравными и типчаково-ковыльно-разнотравными сообществами, которые характерны для естественной лесостепной растительности.

В заключение хотелось бы отметить, что основной проблемой составления полного временного сукцессионного ряда является его длительность во временном масштабе. Именно по этой причине музей-заповедник «Дивногорье» и является уникальным полигоном для исследования залежной растительности и её особенностей, т.к. на относительно небольшой площади развиваются в сходных условиях растительные сообщества, находящиеся на разных стадиях (этапах) восстановления.

В целом для территории южной лесостепи в пределах ЦЧО весь региональный сукцессионный ряд охватывает период около 50 лет, что сопоставимо с продолжительностью жизни представителей коренной стадии – дерновинных злаков, – и дает основание считать данный ряд демутацией в пределах единого этапа экогенеза.

ЛИТЕРАТУРА

Александрова В. Д. Изучение смен растительного покрова // Полевая Геоботаника. – М.; Л., 1964. – Т.3. – С. 300–447.

Горчаковский П. Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование. Экология, 1984, №5. – С. 3–16.

Корчагин А. А. Строение растительных сообществ //Полевая Геоботаника. – Л.: Наука, 1976. Т.5. – С. 7–320.

Миркин Б. М. Теоретические основы современной фитоцентологии. – М.: Наука, 1985. – 137 с.

Панкратова Л. А., Ганнибал Б. К. Характеристика стадий степной залежной восстановительной сукцессии на меловых плато Среднего Дона // Вестник Оренбургского государственного университета. Специальный выпуск (67) «Ключевые природные территории степной зоны Северной Евразии», март, 2007. – С. 154–160.

Панкратова Л. А., Ганнибал Б. К. Восстановительные сукцессии травяных сообществ в ландшафтах южной лесостепи (Воронежская область, музей-заповедник «Дивногорье») // Вест. СПбГУ. Серия 7 (геология, география), вып.2, июнь, 2009. – С. 92–96.

Работнов Т. А. Некоторые вопросы изучения структуры луговых травостоев. // Бюл. Моск. О-ва испытателей природы. Отд. Биол. 1950. Т. 55. Вып. 1. – С. 37–45.

Сукачёв В. Н. Биогеоценология и фитоценология // Докл. АН СССР. 1945. Т. 47, № 6. С. 447–449.

Сукачёв В. Н. Избранные труды в трех томах / под ред. Е. М. Лавренко. – Л.: Наука. – Т. 3.: Проблемы фитоценологии, 1975. – 543 с.

Тишков А. А. Географические закономерности природных и антропогенных сукцессий. / Диссертация в форме докл. на соискание уч. ст. д.г.н. – М., 1994. – 82 с.

Шенников А. П. Экология растений. – М., 1950. – 375 с.

Н. Ю. Пантелеева

БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ – ТРОГЛОФИЛЫ ПЕЩЕР СРЕДНЕГО ДОНА

Аннотация. *Исследования беспозвоночных животных – троглофилов, проводившиеся в пещерах Среднего Подонья в последние 25 лет, выявили представителей нескольких классов типа Членистоногие (Arthropoda). Он представлен ракообразными (Crustacea), некоторыми насекомыми (Insecta) и паукообразными (Arachnida), губоногими (Chilopoda), двупарноногими (Diplopoda). Выявлены три экологических группы беспозвоночных животных – псевдотроглобионты, включившие в основном бабочек семейств Noctuidae и Lycaenidae; умеренные гемитроглобионты, в состав которых вошли комары семейств Mycetophilidae, Trichoceridae, Limnoiidae, Mycetophilidae, Chironomidae, Culicidae и мухи семейства Helomyzidae; тихотроглобионты, включившие дорожных ос семейства Pompiliidae.*

Ключевые слова: *беспозвоночные, пещеры, Средний Дон.*

Abstract. *Studies of invertebrate animals – troglophil, conducted in the caves of the Middle Don in the past 25 years, have identified representatives of several classes such as Arthropoda. It is represented by Crustacea, some Insecta and Arachnida, Chilopoda, Diplopoda. Three ecological groups of invertebrate animals – pseudotraglobionts, which included mainly butterflies of the families Noctuidae and Lycaenidae, were identified; moderate hemitroglobionts, which included mosquitoes of families Mycetophilidae, Trichoceridae, Limnoiidae, Mycetophilidae, Chironomidae, Culicidae and flies of the Helomyzidae family; tichtroglobionts, which included road wasps of the family Pompiliidae.*

Keywords: *invertebrate animals, caves, Middle Don.*

За последние 20–25 лет собрались некоторые данные о беспозвоночных животных, обитающих в пещерных меловых комплексах Среднего Дона. В основу сообщения легли исследования Семейкинского пещерного комплекса Подгоренского района, Шатрищегорского и Дивногорских пещерных комплексов в Больших и Малых Дивах Лискинского района, Белогорского пещерного комплекса Павловского района и Калачеевского пещерного комплекса Калачеевского района Воронежской области. В пещерах исследовались по возможности привходная, переходная зоны и зона полной темноты. В каждой из обследованных пещер эти зоны отличаются по размерам и положению. Протяженность Семейкинского пещерного комплекса – 580 м, Шатрищегорского – 280 м, Белогорского – 995 м, Калачеев-

ского – 890 м, пещерного комплекса в Больших Дивах – 300 м, пещерного комплекса в Малых Дивах – 351 м.

Классификация обитателей пещер включает следующие категории:

Троглобионты – животные, проводящие под землей всю жизнь и здесь же размножающиеся.

Троглофилы – «пещеролюбивые» виды животных, обитающие как в пещерах, так и на поверхности. Троглофилы хорошо приспособлены к жизни под землей, используя пещеры как укрытия или для охлаждения, необходимого в их жизненном цикле. Хорошим примером служат летучие мыши (рукокрылые). Троглофилами являются и многие зеленые растения. Некоторые их виды, нуждаясь в малом количестве света, проникают довольно далеко от входа в пещеры. Так, для развития цветковых и лишайников хватает 0,4%, а для папоротников и водорослей – даже 0,05% нормального дневного света. В состав этой группы входит и так называемая «ламповая флора» – растения, развивающиеся возле искусственных источников света в оборудованных пещерах [Бирштейн, Лёвушкин, 1967].

Троглоксены – животные, обитающие на поверхности, попадающие под землю активно (бабочки, мухи, насекомые) или пассивно (с потоками воды).

Для представителей исконно пещерных животных характерно полное или частичное отсутствие пигментации, частичное или полное отсутствие глаз, развитие сенсорных органов – антенн, щетинок, выростов, удлиненные ноги, уменьшенные размеры, изменения стратегии размножения за счет уменьшения количества и увеличения размеров яиц, относительное увеличение продолжительности жизни. В какой-то степени некоторые из перечисленных признаков проявляются у троглофилов.

В фауне Среднего Подонья присутствуют виды животных, населяющих почву, живущих под камнями и в расщелинах скал. Они не могут быть отнесены в прямом смысле к группе троглобионтов с характерными для них признаками, но можно предположить, что именно эти виды дали начало настоящим пещерным обитателям.

Специалисты микробиологи, протистологи и микологи указывают, что в пещерах весьма широко представлены цианобактерии, одноклеточные водоросли и грибы [Книсс, 2004; Hunt, Millar, 2001].

Хорошо известно, что в пещерных экосистемах цианобактерии, одноклеточные водоросли и грибы играют ключевую роль. Функции их многообразны, но прежде всего это, конечно, хемосинтез, создающий основу и делающий глубинные пещерные комплексы автономными, независимыми от аллохтонной органики, поступающей извне. Целые группы бактерий участвуют в углеродном, азотном, фосфорном циклах, в результате жизнедеятельности ряда прокариот преобразуются неорганические вещества, что в свою очередь способствует развитию карстовых образований, образованию «лунного молока», концентрации различных веществ и

т.д. Микофлора пещер в основном представлена редуцентами, разрушающими органику и включающими ее в биогенные циклы. Все это служит для образования новых эконишь или биотопов, заселяемых троглофилами и троглоксенами. Кроме этого для некоторых представителей троглофилов микробиота является основой трофических связей. К сожалению, до последнего времени, микробиота пещерных комплексов Среднего Дона практически не изучена.

Наши материалы, собранные в пещерах Среднего Дона, в основном касаются макробиоты.

Тип Членистоногие (Arthropoda) – наиболее обширный по численности и разнообразию тип животных, населяющих пещеры. Он представлен ракообразными (Crustacea), некоторыми насекомыми (Insecta) и паукообразными (Arachnida), губоногими (Chilopoda), двупарноногими многоножками (Diplopoda).

Ракообразные представлены наиболее обычными представителями ракообразных – равноногими раками (Isopoda). Представителями этого отряда являются пещерные мокрицы. Особый интерес представляет *Trachelipus rathkei* (Brandt, 1833) из семейства Porcellionidae (мокрицы). Этот вид ведет амфибиотический образ жизни, населяя влажные стены и дно пещер.

Паукообразные – одна из интереснейших и разнообразных групп пещерных организмов. В пещерах паукообразные представлены сенокосцами (Opiliones), клещами (Acari) и собственно пауками (Araneae). Среди пауков в пещерах Среднего Подонья чаще всего встречаются пауки семейств Lycosidae, Gnaphosidae и в привходовой части нечасто пауки – бокоходы (сем. Thomisidae).

Преимущественно паукообразные в пещерах Среднего Подонья представлены троглофилами. Обнаружить представителей этой группы можно на стенах пещер, а мелких клещей даже на пленке поверхностного натяжения на мокрых участках стен и пола, где они охотятся за ногохвостками.

Пещеры населяют представители класса многоножек – костянки (губоногие) и кивсяки (двупарноногие). Костянки – хищники и обычно локализуются на стенах пещеры и под камнями, где выискивают добычу. На территории Среднего Подонья в пещерных комплексах южных районов обнаружены *Lithobius curtipes* (C.Koch, 1847) из семейства Lithobiidae, *Polydesmus denticulatus* C.L. Coch, 1847 из семейства Polydesmidae. Кивсяки собираются возле различных органических остатков.

Одна из наиболее обширных и разнообразных групп пещерных беспозвоночных – насекомые. Приспособиться к жизни под землей удалось представителям далеко не всех отрядов. Большая часть насекомых, встречающихся в пещерах, являются троглофилами.

Нечасто в пещерах можно встретить обыкновенную уховертку из рода *Forficula* (сем. Forficulidae, отр. Dermaptera), вид, требовательный к влажности.

Среди перепончатокрылых насекомых (отр. Hymenoptera) известны и троглофилы и троглоксены, проходящие период эстивации (летней диапаузы), например, дорожные осы Priocnemis sp. из семейства Pompiliidae.

Несколько видов бабочек (отр. Lepidoptera), зимующих в пещерах, относятся к группе троглоксенов. Таковы Hypena rostralis (L., 1761) – бабочка-носатка и *Scoliopteryx libatrix* L., 1758 из семейства Noctuidae.

Достаточно разнообразно население двукрылых (отр. Diptera), пережидающих дневную жару. Как правило, бабочки и двукрылые локализуются на стенах пещер.

Среди беспозвоночных – обитателей пещер может быть выделено несколько экологических групп.

Группа псевдотроглобионтов включает бабочек-совок и длинноусых двукрылых. Основная часть их жизненного цикла протекает вне пещер, но они охотно пользуются карстовыми пустотами и сходными с ними местообитаниями (шахтами, колодцами, погребами, звериными норами и т.д.) как временными укрытиями. К этой группе, несомненно, относятся бабочки семейств Noctuidae – совки и Lycaenidae – голубянки, предпочитающие локализоваться в привходовой и переходной зонах пещер.

Такие животные, как многоножки, мокрицы, могут быть охарактеризованы как умеренные гемитроглобионты, предпочитая тёмные, прохладные и влажные местообитания на поверхности земли, они находят для себя подходящие условия и в пещерах. Прежде всего, к этой группе относятся комары-гриболюбки (сем. Mycetophilidae), зимние комарики *Trichocera maculipennis* Mg., 1818 (сем. Trichoceridae) и *Helomyza pleuralis* (L., 1758) (сем. Helomyzidae), типичные обитатели постоянно тёплой зоны пещер. В привходовой зоне и реже в переходной зоне встречаются комары сем. Limnoiidae, грибные комарики сем. Mycetophilidae, комары звонцы сем. Chironomidae и комары кусаки сем. Culicidae.

Тихотроглобионтами, или троглоксенами, попадающими в подземные пустоты случайно и вскоре в них погибающими, являются, по-видимому, пауки. Передвигаясь по поверхности земли в поисках укрытий, эти животные могли забрести в пещеру, явившуюся для них своеобразной ловушкой. Вероятно, к этой же группе относятся и дорожные осы, присутствие которых в пещерах не имеет биологического смысла. Дорожные осы обследуют всевозможные углубления на поверхности земли в поисках жертв, и подобный инстинкт может завести дорожных ос и глубоко в земные недра, где они погибают.

Особенно богата жизнь в местах скопления гуано – помета рукокрылых (летучих мышей).

Пещерная экосистема представляет собой уникальное образование, состоящее из нескольких уровней, начиная с привходовой части и заканчивая наиболее удаленными и труднодоступными частями. В привходовой части пещеры складываются своеобразные условия. Здесь наиболее замет-

но взаимодействие внутренней среды пещеры и внешних факторов. Сюда проникает солнечный свет. Могут наблюдаться значительные перепады температур, хотя и пещера влияет на микроклимат прилежащей территории, отчасти компенсируя низкие зимние и высокие летние температуры. Повышенная влажность создаёт условия для развития водорослей, мхов, а также некоторых цветковых растений. Из животных здесь преимущественно встречаются троглоксены и троглофилы.

Следующая зона – переходная. Поступление света сюда ограничено или практически отсутствует, но имеется заметный приток аллохтонного органического вещества – почва, листовой опад, гуано летучих мышей. Колебания температуры незначительные. Это создает условия для развития троглофильной фауны, встречаются случайно привнесенные троглоксены и возможны находки троглобионтов. Как правило, здесь формируются колонии рукокрылых.

Последняя зона – «зона темноты», или афотическая зона, отличается постоянной температурой и влажностью. Сюда не проникает солнечный свет. Аллохтонная органика если есть, то в незначительном количестве. Зато в некоторых пещерах развиты процессы хемосинтеза, бактерии синтезируют органическое вещество, используя минеральные ресурсы пещер, выделяющиеся газы и растворенные в воде соединения. Это место обитания троглобионтов.

Таким образом, в пещерах преобладают детритные трофические (пищевые) цепи, основанные на разлагающейся органике, которую перерабатывают редуценты – многочисленные микроорганизмы и грибы, а также моллюски, мокрицы, насекомые, кивсяки и другие обитатели пещер, на которых охотятся хищники – клещи, сенокосцы, пауки и др. Если в пещере развиты процессы хемосинтеза, то в основе трофической цепочки будут хемосинтезирующие бактерии.

Пещерные экосистемы чрезвычайно уязвимы. Особенно это касается экосистем афотической зоны, где организмы и связи между ними формировались в неизменных на протяжении тысячелетий условиях. Даже незначительное вторжение в такую экосистему, приводящее к изменению температуры, влажности, химического состава, может привести к гибели тысяч пещерных организмов.

ЛИТЕРАТУРА

Бирштейн Я. А., Лёвушкин С. И. Некоторые итоги и задачи изучения подземной фауны СССР // Зоол. журн. 1967. Т. 46. Вып. 10. – С. 1509–1535.

Книсс В. А. Зоогеографический анализ и специфичность подземных фаун территории СССР // Зоол. журн. 2004. Т. 83. Вып. 5. – С. 615–620.

Hunt M. R., Millar I. R. Cave invertebrate collecting guide. – Wellington, N.Z.: Dept. of Conservation, 2001. – 29 p.

Н. Н. Попова

БРИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ООПТ НА МЕЛОВОМ ПРАВОБЕРЕЖЬЕ РЕКИ ДОН (ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Аннотация. *Приводятся бриологическая характеристика существующих и перспективных ООПТ Донского Белогорья в пределах Воронежской области. Для каждого участка даны установочные сведения, указано общее количество видов, перечислены редкие виды с указанием природоохранного статуса.*

Ключевые слова: *бриофлора, кальцефиты, Красная книга, охраняемые территории.*

Abstract. *Bryophyte characteristics of existing and prospective protected areas of the Don Belogorye in the Voronezh region are given. For each site the installation information, shows the total number of species listed rare species, indicating conservation status.*

Keywords: *bryoflora, calceite, Red data book, protected areas.*

Среднерусская возвышенность благодаря обилию известняковых и меловых обнажений характеризуется наличием уникальных растительных сообществ с высокой концентрацией реликтовых комплексов, насыщенных редкими кальцефильными видами. Южная часть возвышенности получила название «Среднерусское Белогорье» из-за мощных толщ верхнемеловых пород, обнажающихся по склонам речных долин и балок. Подобные экологически специфичные местообитания заняты кальцефитно-петрофитными степями (проломниково-низкоосоковыми, тимьянниковыми, иссоповыми, белополынными и др.), нагорными дубравами, реже – березняками и меловыми борами. Моховой компонент указанных сообществ также отличается флористическим, эколого-биологическим, ботанико-географическим своеобразием и служит предметом нашего изучения более 30-ти лет. Биоразнообразие мохообразных меловых ландшафтов достаточно велико – около 150 видов, из них около 45 видов являются облигатными кальцефитами. Во второе издание Красной книги Воронежской области автором данной статьи и раздела Мохообразные рекомендовано внести около десятка кальцефильных мохообразных.

В данной статье характеризуется бриофлора наиболее ценных в ландшафтном и ботаническом отношениях территорий, расположенных непосредственно на меловом правобережье реки Дон в районе классического

Донского Белогорья (Воронежская область). Материалами для написания статьи послужили многолетние исследования автора на территории Воронежской области, отраженные в ряде публикаций [Хмелев, Попова, 1988; Попова, 2002; Попова, 2015 а,б; Попова, Игнатов, Игнатова, 2015; Попова, 2016 а. б; Попова, 2017]. Номенклатура таксонов приводится в соответствии со сводками: Ignatov, Afonina, Ignatova et al [2006]; Konstantinova, Bakalin et al [2009]; поэтому авторы таксонов не указаны.

Для каждого участка приводятся сведения о его природоохранном статусе, площади, объектах охраны, видовом разнообразии мохообразных; перечисляются редкие виды мхов. Принятые сокращения: ДП – действующий памятник природы, ПП – перспективный памятник природы. ВР – видовое разнообразие мохообразных, МС – мониторинговый список; в скобках для редких видов указана категория природоохранного статуса (с учетом рекомендаций для второго издания Красной книги, подготовленных автором данной статьи). Природные территории перечислены в направлении с севера на юг.

Участок правобережья р. Дон от с. Сторожевое до с. Титчиха (Лискинский район). ПП. Рекомендуемая площадь – не менее 100 га. Объекты охраны: нагорная дубрава на меловых крутосклонах, заброшенный меловой карьер, фрагменты степных сообществ. ВР – около 35 видов. Редкие виды: кальцефильный петрофит *Seligeria calcarea* (3), неморальный эпифит *Anomodon viticulosus*. Хорошо представлен комплекс неморальных базифильных эпифитов (*Anomodon longifolius, Orthotrichum pallens, Pseudoleskeella nervosa* и др.), на старых пнях встречаются и бореальные виды (*Dicranum montanum*).

Музей-заповедник «Дивногорье». В склоновом типе местности, отражающем «ландшафтное лицо» Дивногорья и характеризующемся наибольшей пестротой местообитаний (дивы, меловые стенки, прибровочная часть с фрагментами широколиственных лесов, байрачные дубравы, каньонообразные овраги, кальцефитные степи на пологих склонах балок и т.д.) выявлен 71 вид. Все «краснокнижные» виды приурочены именно к склоновому типу местности: кальцефильный петрофит *Encalypta streptocarpa* (3), кальцефильный степной вид *Homalothecium lutescens* (3), неморальный эпифит *Leucodon sciuroides* (3), *Seligeria calcarea* (3), кальцефильный петрофит *S. pusilla* (3), аркто-альпийский степной кальцефит *Stereodon vaucheri* (3), аркто-альпийский степной кальцефит *Tortella tortuosa* (3). В МС вошли: *Aloina rigida, Anomodon longifolius, A. viticulosus, Bryum subapiculatum, Leiocolea badensis, Pterygoneurum ovatum, P. subsessile, Sciuro-hypnum populeum, Tortula mucronifolia, Tortula protobryoides, Trichostomum crispulum* (преимущественно степные кальцефильные виды). Из всего перечня «краснокнижных» видов Воронежской области в дивногорской бриофлоре присутствует около 20%.

Урочище Голик (окр. с. Марки, Каменский район). ДП, площадь 15 га. Рекомендуется значительно увеличить охраняемую площадь до нескольких сотен га, включив правобережье р. Дон от с. Колыбелка, долину р. Сар-

ма и выходящие в нее балки. Охраняемые объекты: иссопники, тимьянники, разнотравно-ковыльные степи, галофильные пойменные сообщества, небольшие по площади участки нагорной дубравы. ВР – около 50 видов. Редкие виды: *Aloina rugida, Anomodon longifolius, A. viticulosus,* эндем юго-востока европейской России степной галофит и кальцефит *Physcomitrium arenicola* (3), *Pterygoneurum ovatum, P. subsessile, Seligeria calcarea* (3), *Stereodon vaucheri* (3), *Tortula protobryoides, T. modica*, *Syntricha caninervis, Trichostomum crispulum.*

Правобережье р. Дон в окр. с. Костомарово (Подгоренский район). ПП. Рекомендуемая площадь – не менее 200 га. Целесообразна организация комплексного заказника или национального парка на всей территории донского правобережья от с. Колыбелка до излучины р. Дон (Верхнемамонский район) или до границ Воронежской области; данная территория имеет не только ландшафтную, ботаническую, зоологическую ценность, но и археологическую, историко-мемориальную (наличие городищ, пещерных храмов, мест ожесточенных сражений в Великую Отечественную войну). ВР – около 50 видов. Редкие виды: *Seligeria calcarea* (3), *S. pusilla* (3), *Stereodon vaucheri* (3), *Homalothecium lutescens* (3), гигрофильный кальцефит *Hygroamblystegium tenax* (3), неморальный кальцефит, единственная современная находка в равнинной части Центральной России *Entodon schleicheri* (3), *Ortotrichum anomalum*, *Anomodon viticulosus,* акрто-альпийский кальцефильный петрофит *Leiocolea badensis*, *Pellia endiviifolia*, *Calliergonella lindbergii*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Pterygoneurum ovatum, P. subsessile.*

Правобережье р. Дон в окр. Колодежанского родника (окр. с. Колодежное, Подгоренский район). ДП. Охраняется лишь территория родника (0,1 га). Охраняемые объекты: мощный родник, нагорная дубрава, кальцефитные степи, остатки водяной мельницы. Целесообразно расширение охраняемой площади до 100 га или включение в комплексный заказник. ВР – около 25 видов. Редкие виды: *Hygroamblystegium tenax* (3), *Anomodon longifolius, A. viticulosus, Leucodon sciuroides* (3), *Tortula protobryoides, Cratoneuron filicinum.*

Правобережье р. Дон в окр. с. Верхний Карабут. ПП. Рекомендуемая площадь – около 50 га. Объект охраны: степные кальцефильные (иссопники, полынники, тимьянники) и галофильные группировки. ВР – около 15 видов. Редкие виды: *Pterygoneurum ovatum, P. subsessile.*

Урочище Белогорье (окр. хутора Кирпичи, Подгоренский район). ДП. Площадь 219 га. Охраняемые объекты: нагорная дубрава и березняк, кальцефитные степи, пещерный комплекс и монастырь. ВР – около 35 видов. Редкие виды: *Seligeria calcarea* (3), *Tortula mucronifolia.*

Урочище Басовские кручи (окр. с. Басовка, Подгоренский район). ДП. Площадь около 6 га. Здесь же расположен и ДП геологического профиля Граниты докембрийские (площадь около 3 га). Объекты охраны: нагорная дубрава, граниты, меловая сосна (нахождение здесь данного вида требует уточнения). ВР – около 20 видов. Редкие виды: *Leucodon sciuroides* (3), неморальный базифильный эпифит *Porella platyphylla* (3).

Урочище Степная залежь у с. Украинская Буйловка (Подгоренский район). ДП. Площадь 25 га. Объекты охраны: кальцефитно-петрофитные степи южного типа (тимьянники, иссопники, полынники). ВР – коло 15 видов. Редкие виды: *Pterygoneurum ovatum, P. subsessile, Trichostomum crispulum.*

Урочище Кувшин (Подгоренский район). ДП. Площадь 7,4 га. Целесообразно существенное увеличение площади ООПТ, включая дубраву в урочище Сруб. Объекты охраны: степные кальцефитно-петрофитные группировки, в перспективе – нагорная дубрава. ВР – около 40 видов. Редкие виды: *Porella platyphylla* (3), *Leucodon sciuroides* (3), *Anomodon viticulosus,* неморальный базифильный эпифит *Pterigynandrum filiforme* (3), *Syntrichia virescens*.

Правобережье р. Дон в окр. с. Семейки (Подгоренский район). ПП. Рекомендуемая площадь 15 га. Объекты охраны: меловые стенки, кальцефитные степи. ВР – около 15 видов. Редкие виды: *Seligeria calcarea* (3), *Trichostomum crispulum, Aloina rigida.*

Урочище Меловой бор у с. Нижний Карабут (Россошанский район). ДП. Площадь 1 га. Целесообразно существенное увеличение охраняемой территории до 50 га. Объекты охраны: уникальный меловой бор, нагорные березняки, меловые стенки, нагорная дубрава, старичное озеро, кальцефитные степи. ВР – около 30 видов. Редкие виды: *Anomodon viticulosus, Encalypta streptocarpa* (3), *Bryoerythrophyllum recurvirostrum, Tortula mucronifolia, Pohlia bulbifea, Weissia brachycarpa.*

Урочище Ореховое (окр. с. Дерезовка, Верхнемамонский район). ДП. Площадь 50 га. Рекомендуемая площадь – около 1000 га (территория правобережья р. Дон от пос. Донской до военного мемориала на трассе «Дон»). Целесообразна организация комплексного заказника или национального парка (см. выше). Объекты охраны: меловые стенки, нагорные дубравы и березняки, байрачные дубравы, выходы палеогеновых песчаников по балкам и в заброшенном карьере, кальцефитные степи, галофитные каменистые степи. ВР – не менее 70 видов. Редкие виды: *Leucodon sciuroides* (3), *Homalothecium sericeum* (3), *Syntricha caninervis, Pleuridium subulatum*, *Taxiphyllum wisgrillii* (3), *Stereodon vaucheri* (3), *Pterygoneurum ovatum, P. subsessile, Trichostomum crispulum, Barbula comvoluta, Grimmia pulvinata, G. muehlenbeckii, G. laevigata, Sciuro-hypnum populeum, Schistidium apocarpum, Tortula mucronifolia, Anomodon viticulosus, Bryoerythrophyllum recurvirostrum, Encalypta streptocarpa* (3).

Правобережье р. Дон между с. Тихий Дон и с. Грушевое (Богучарский район). ПП. Рекомендуемая площадь – не менее 100 га. Объекты охраны: байрачная дубрава, кальцефитные степи, выходы гранитов, каменисто-щебнистые степи. ВР – около 30 видов. Редкие виды: *Brachythecium rotaeanum, Dicranum tauricum* (самая крупная популяция в области), *Pterygoneurum subsessile, Tortula protobryoides, Weissia brachycarpa.*

Геологический разрез в устье р. Богучарка (с. Галиевка, Богучарский район). ДП геологического профиля. Площадь 1,69 га. Объект охраны: ме-

ловые стенки. ВР – 7 видов. Редкий вид: *Seligeria calcarea* (3), одна из самых крупных популяций в области.

Правобережье р. Дон в окр. с. Красногоровка (Богучарский район). ПП. рекомендуемая площадь – не менее 100 га. Объекты охраны: меловые стенки, кальцефитные степи с высокой концентрацией редких кальцефитов, нагорные дубравы. Целесообразна организация комплексного заказника, включающего ДП Рыжкина балка (пойма р. Дон), Балка Попасная (ДП), а также байрачную дубраву и каменистые склоны в районе старого карьера по добыче песчаников. ВР всей рекомендуемой к охране территории – не менее 50 видов. Редкие виды: *Pterygoneurum ovatum, P. subsessile, Trichostomum crispulum, Barbula comvoluta, Grimmia pulvinata, G. muehlenbeckii, Sciuro-hypnum populeum, Schistidium apocarpum.*

Урочище Белая горка (окр. с. Сухой Донец) (Богучарский район). ДП. Площадь 15,3 га. Целесообразно увеличение площади до 50 га. Объекты охраны: скважина с выходом минерализованных лечебных вод; степные мергельные склоны с южно-степными кальцефильными видами, в перспективе – фрагменты нагорных дубрав. ВР – около 20 видов. Редкие виды: *Anomodon viticulosus, Pterygoneurum ovatum, P. subsessile, Trichostomum crispulum.*

Таким образом, бриологические данные являются дополнительным весомым аргументом при оценке природоохранной значимости территорий. Наибольшим видовым разнообразием и количеством редких видов отличаются территории музея-заповедника «Дивногорье», окрестностей сел Костомарово, Марки, Дерезовка. В целях охраны уникальных ландшафтов Донского Белогорья необходимо существенное увеличение площадей ООПТ и повышение их статуса до заказников или национального парка.

ЛИТЕРАТУРА

Попова Н. Н. Бриофлора Среднерусской возвышенности.1. // Arctoa. 2002. Vol.11. P. 101–168.

Попова Н. Н. Новые находки мхов в Воронежской области 2 // Arctoa. 2015 а. Vol. 24.1. – P. 244–246.

Попова Н. Н. Редкие петрофильные мхи-кальцефиты в «Красных книгах средней полосы России // Вестник ТверГУ. Серия: биология и экология. 2015 б. №2. – С. 104–120.

Попова Н. Н., Игнатов М. С., Игнатова Е. А. Новые находки мохообразных в Воронежской области 1 // Arctoa. 2015. Vol. 24.2. – P. 600–602.

Попова Н. Н. Новые находки мохообразных в Воронежской области 2 // Arctoa. 2016 а. Vol. 25.1. – P. 485–490.

Попова Н. Н. Бриофлора природного архитектурного и археологического музея-заповедника «Дивногорье» // Arctoa. 2016 б. Vol. 25.1. P. 461–464.

Попова Н. Н. Новые находки мохообразных в Воронежской области 3 // Arctoa. 2017 ж. Vol. 25.2. P. 410–413.

Хмелев К. Ф., Попова Н. Н. Флора мохообразных бассейна Среднего Дона. – Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1988. – 169 с.

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A. et al. Check-list of mosses of East Europe and Noth Asia // Arctoa. 2006. Vol. 16. – P. 1–130.

Konstantinova N. A., Bakalin V. A. et al. Check-list of liverworts (Marchantiophyta) of Russia // Arctoa. 2009. Vol. 18. – P. 1–64.

О. В. Рыжков, Г. А. Рыжкова, Н. И. Золотухин

ДРЕВЕСНЫЕ АДВЕНТИВНЫЕ ВИДЫ ВТОРОГО НЕКОСИМОГО УЧАСТКА СТРЕЛЕЦКОЙ СТЕПИ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО ЗАПОВЕДНИКА*

Аннотация. *Выявлен видовой состав адвентивных древесных растений Второго некосимого участка Стрелецкой степи. Приведена методика подготовки и осуществления картографических работ, рассмотрена инструментальная база и особенности использования приборов в процессе полевой съемки. Составлены карты размещения оснований стволов и проективных покрытий адвентивных видов деревьев и кустарников в разных масштабах. Представлены результаты анализа возрастного и жизненного состояния особей, их плодоношения и распределений по биометрическим показателям.*

Ключевые слова: *адвентивные виды, заповедники, степь, древесно-кустарниковая растительность, картирование.*

Abstract. *Species composition of adventive woody plants of the Second Nonmown Site of the Streletsky steppe is revealed. The technique of the preparation and implementation of cartographical works is given, the tool base and the features of use of devices in the course of field survey is considered. Maps of placement of the bases of trunks and projective coverings of adventive species of trees and bushes in different scales are made. Results of the analysis of the age and vital state of individuals, their fructification and distributions on biometric indicators are presented.*

Keywords: *adventive species, reserves, steppe, wood and shrubby vegetation, mapping.*

Проблема взаимоотношения леса и степи чрезвычайно актуальна для Центрально-Черноземного заповедника (ЦЧЗ). На его территории имеются уникальные участки, характеризующие спонтанное развитие растительного покрова без вмешательства человека. Такие эксперименты были заложены как в целинных луговых степях, начиная с момента организации заповедника, так и на залежах, присоединенных к нему позже. Длительность существования некосимых участков степи или участков с режимом абсолютной охраны в ЦЧЗ составляет от 30 до 80 лет, что позволяет проследить последовательные сукцессионные стадии формирования их растительно-

* Исследования выполнены при финансовой поддержке Проектом ПРООН/ГЭФ/Минприроды России № 00072294 «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России».

сти. Наиболее интересной с научной и практической точек зрения является оценка характера и темпов распространения древесно-кустарниковой растительности на территориях, занятых целинными луговыми степями.

Полученные результаты позволят в количественном виде оценить соотношение травяного и древесно-кустарникового компонентов в растительном покрове целинной луговой степи, находящейся в режиме некошения более 80 лет, что позволит судить о конкурентной роли степного и лесного типов растительности на современном этапе развития природных экосистем.

Объект. В 2016 г. на территории ЦЧЗ выполнены детальные картографические исследования по изучению распространения деревьев и кустарников на Втором некосимом участке Стрелецкой степи – самом крупном и репрезентативном на Стрелецком участке (площадь – 101,6 га). Данный объект находится в абсолютно заповедном режиме с 1935 г. В предшествующие годы сплошного наземного картографирования этой территории не проводилось.

Цели:

1. Установить видовой состав деревьев и кустарников на некосимом участке степи; проанализировать его аборигенную и адвентивную фракции.
2. Выявить процентное соотношение проективных покрытий аборигенных и адвентивных древесных видов в целинных луговых степях Центрально-Черноземного заповедника, длительное время содержащихся в абсолютно заповедном режиме.
3. Проанализировать характер и темпы распространения деревьев и кустарников на некосимых участках целинных луговых степей.

Задачи:

1. Организация и проведение сплошного наземного ГИС-картографирования популяций древесно-кустарниковых видов Второго некосимого участка Стрелецкой степи на основе аэрофотосъемки и виртуальных пикетажных сетей.
2. Составление карт распространения по обследованной территории одиночных экземпляров деревьев и кустарников и размещения их биогрупп (зарослей) со сбором атрибутивной информации.
3. Апробация современного ГНСС-оборудования и БПЛА для полевой съемки (ГНСС – глобальные навигационные спутниковые системы, БПЛА – беспилотные летательные аппараты).

Методика полевых работ:

1. Выполнение полевых работ включало в себя наземное картирование древесно-кустарниковой растительности со сплошным перечётом учитываемых особей деревьев и кустарников (учёту подлежали все экземпляры, начиная с имматурного возрастного состояния, также фиксировались ювенильные растения, которые удалось обнаружить). Для одиночных деревьев

и кустарников с помощью прибора Trimble GeoExplorer 6000 GeoXH определялись географические координаты и высота над уровнем моря оснований стволов с целью последовательного формирования массива путевых точек, пригодных для построения точечных тематических карт в ГИС. Обособленные контуры (заросли) растительности картировались путем обхода с указанным прибором по их периметру. При этом в память полевого контроллера через каждую секунду заносились узлы полигона. Приёмник был настроен на запись только качественных объектов, плановая ошибка определения координат которых не превышала установленную величину (в большинстве случаев она, как правило, составляла 2–3 см – при открытом небосводе и 50–100 см – под кронами деревьев и в плотных зарослях кустарников).

2. При сплошном подеревном перечёте в полевых условиях в специальную форму заносилась следующая атрибутивная информация: участок, урочище, автор(ы), дата, время, номер полигона или точки, порода, происхождение, периметр или диаметр ствола на высоте груди (см), высота ствола (м), возраст, состояние, болезни, жизненная форма, плодоношение, примечание для ввода дополнительных сведений и фото (фотографировались только выборочные объекты).

Оборудование и программное обеспечение. В работе задействованы высокоточное ГНСС-оборудование ГИС-класса (двухчастотный спутниковый приёмник Trimble GeoExplorer 6000 GeoXH CE) и два беспилотных летательных аппарата – DJI Inspire-1 Pro лаборатории картографии Института географии РАН и DJI Inspire-1 Центрально-Черноземного заповедника. Картирование осуществлялось в режиме реального времени (RTK) с непрерывным приёмом поправок через 3G-модем от Регионального центра навигационных услуг Курской области (плановая точность фиксации координат объектов при открытом небосводе составляла 2–3 см). При помощи квадрокоптера получены детальные фотоснимки высокого разрешения, которые использовались для уточнения проблемных контуров в труднодоступных участках зарослей степных кустарников, как правило, тёрна колючего, слив терновой и домашней. Указанные новейшие технические средства в научно-исследовательской деятельности ЦЧЗ использованы впервые.

Сформирована двухслойная виртуальная пикетажная сеть с размером квадратов 100×100 м (1 га), которые дополнительно разбиты на более мелкие квадраты 10×10 м (1 ар) с целью минимизации пропусков молодых особей при выполнении картирования. Основная и дополнительная пикетажные сети с уникальной нумерацией квадратов загружены в прибор для последующего выноса в натуру.

Обработка, анализ и визуализация информации выполнялись в среде ГИС MapInfo Professional v.15.2.4 64bit, конвертирование растров – в Global Mapper v.13.0, управление данными – в Trimble GPS PathFinder Office v.5.81. Мобильные приложения: TerraSync Centimeter Edition v.5.41 на базе Windows Mobile v.6.5.

Полученные с квадрокоптеров фотоснимки были соединены в единые изображения, построены ортофотопланы западной части некосимого участка в летний период и всего участка – в осенний период.

Созданы точечный слой распространения одиночных деревьев и кустарников и полигональный слой проективных покрытий древесно-кустарниковой растительности Второго некосимого участка Стрелецкой степи.

Изученность территории. До организации Стрелецкого участка ЦЧЗ в 1935 г. [Алехин, 1940б] все степные и луговые пространства выкашивались, включая лога и поляны в лесах. Древесные растения в плакорной степи были представлены редко: в основном ракитник русский, единичные особи дуба черешчатого и некоторых других видов [Алехин, 1909, 1940а]. Только в степных логах на склонах южных экспозиций местами были развиты «дерезняки» (заросли степных кустарников), где находили «убежище» шиповники, вишня степная, тёрн и другие кустарники [Алехин, 1909].

Основной (Второй) некосимый («абсолютно заповедный») участок в Стрелецкой плакорной степи был выделен сразу при организации ЦЧЗ в 1935 г. на площади около 150 га, хотя часть этой территории была оставлена нескашиваемой по инициативе проф. В. В. Алехина уже с 1934 г. При наблюдениях на Втором некосимом участке в 1936–1938 гг. древесные растения, кроме редко встречавшегося ракитника русского, не фиксировались [Прозоровский, 1940].

Из составленных на Втором некосимом участке в 1964 г. 10 геоботанических описаний на аровых площадках [Рэдулеску-Иван, 1965] ракитник русский выявлен в 5 (50%), другие древесные растения в описания не попали. В период до начала 1980-х гг. отмечалось отсутствие экспансии древесных растений на некосимых площадях Стрелецкой плакорной степи [Семенова-Тян-Шанская, 1966; Дохман, 1968; Игнатенко и др., 1978; Краснитский, 1983; Петрова, 1990].

В 1980–1981 гг. В. Д. Собакинских на Втором некосимом участке в направлении с юга на север был заложен и закартирован профиль площадью около 6 га, где отмечены 15 особей (не считая ракитник русский) 6 видов древесных растений: груша дикая, яблоня ранняя, шиповник собачий (в широком смысле, вероятно, это шиповник подольский – *примечание Н. И. Золотухина*), жимолость татарская, дуб черешчатый, тополь дрожащий [Аванесова, Собакинских, 2006]. В 2001–2002 гг. В. Д. Собакинских, М. И. Падеревской и А. А. Аванесовой было осуществлено повторное картирование профиля, при этом отмечено уже 98 особей и зарослей древесных растений 15 видов, кроме перечисленных выше: это вяз голый, клён американский, клён остролистный, яблоня домашняя, шиповник майский, тёрн колючий, жёстер слабительный, вишня степная, боярышник обыкновенный [Аванесова, Собакинских, 2006]. Для Второго некосимого участка в целом (113,2 га) указанными авторами [Аванесова, Собакинских, 2006] по исследованиям в 2001–2002 гг. приведено 22 вида древесных растений;

дополнительно к выше перечисленным: клён татарский, берёза повислая (*Betula pendula* Roth; на картируемой в 2016 г. площади не обнаружена), вяз малый, бересклет европейский, смородина чёрная (*Ribes nigrum* L.; на картируемой в 2016 г. площади не обнаружена), шиповник голубовато-серый (*Rosa caesia* Smith; вероятно, ошибочно вместо шиповника щитконосного или шиповника крючковатого – *примечание Н.И. Золотухина*), шиповник мохнатый (*Rosa villosa* L., возможно, ошибочно, на картируемой площади в 2016 г. вид не обнаружен – *примечание Н.И. Золотухина*). Все эти виды, кроме клёна остролистного, уже приводились для территории Стрелецкой плакорной степи в целом [Золотухин, Золотухина, 2001].

В 2008–2011 гг. на Втором некосимом участке составлено 20 стандартных геоботанических описаний травяных сообществ [Полуянов и др., 2015], ракитник русский выявлен в 3-х из них (15%); отмечены и другие древесные растения: вишня степная – 2 описания, дуб черешчатый – 1 описание, клён американский – 1 описание.

Результаты. При картировании Второго некосимого целинного участка Стрелецкой плакорной степи в 2016 г. выявлено произрастание 56 видов древесных растений, в т.ч. деревьев – 23 вида, кустарников – 33 вида.

Результаты картирования Второго некосимого участка в 2016 г. показывают дальнейшую экспансию деревьев и кустарников: значительное увеличение разнообразия видов, количества особей и зарослей. Всего учтено 7251 отдельная особь и 1787 зарослей, из них адвентивных – 1983 отдельных особи (27,3%) и 573 заросли (32,1%).

Из адвентивных для региона растений на Втором некосимом участке отмечено 18 видов деревьев и кустарников (табл. 1). Среди деревьев наиболее массовым (683 отдельных особи и 25 зарослей на участке) выступает клён американский, который является одним из самых агрессивных инвазионных видов, внесённых в «Чёрную книгу флоры Средней России» [Виноградова и др., 2010]. На территорию Стрелецкого участка ЦЧЗ вид привнесён до организации заповедника при создании лесных культур в урочищах Дедов Весёлый и Дуброшина; из мест заноса самостоятельно расселился на значительной площади в лесах, логах и на некосимых участках степных плакоров.

Среди адвентивных кустарников на некосимом участке наиболее часто встречается жимолость татарская (862 отдельных особей и 264 зарослей). В регион это растение занесено в качестве декоративного, иногда выращивается и в лесополосах.

В Курской области широко культивируется и часто дичает яблоня домашняя, на некосимом участке она представлена 50 одиночными особями и 2 зарослями.

Довольно часто встречаются одичавшими на участке слива терновая (197) и слива домашняя (138), которые выращиваются в ближайших населённых пунктах (пос. Берёзка, пос. Заповедный).

Таблица 1

Список адвентивных древесно-кустарниковых видов Второго некосимого участка, 2016 г.

№ п/п	Названия семейств		Названия видов	
	на русском	на латыни	на русском	на латыни
1.	Кленовые	Aceraceae	Клён американский	Acer negundo L.
2	Жимолостные	Caprifoliaceae	Жимолость татарская	Lonicera tatarica L.
3.	Крыжовниковые	Grossulariaceae	Крыжовник обыкновенный	Grossularia uva-crispa (L.) Mill.
4.	Крыжовниковые	Grossulariaceae	Смородина золотистая	Ribes aureum Pursh
5.	Крыжовниковые	Grossulariaceae	Смородина красная	Ribes rubrum L.
6.	Маслинные	Oleaceae	Ясень ланцетовидный	Fraxinus lanceolata Borkh.
7.	Маслинные	Oleaceae	Ясень пенсильванский	Fraxinus pennsylvanica Marsh.
8.	Маслинные	Oleaceae	Бирючина обыкновенная	Ligustrum vulgare L.
9.	Розоцветные	Rosaceae	Ирга колосистая	Amelanchier spicata (Lam.) C. Koch
10.	Розоцветные	Rosaceae	Вишня торчащая	Cerasus × eminens (Beck) Buia
11.	Розоцветные	Rosaceae	Вишня обыкновенная	Cerasus vulgaris Mill.
12.	Розоцветные	Rosaceae	Боярышник золотистоплодный	Crataegus chrysocarpa Ashe
13.	Розоцветные	Rosaceae	Яблоня домашняя	Malus domestica Borkh.
14.	Розоцветные	Rosaceae	Яблоня Недзвецкого	Malus niedzwetzkiana Dieck
15.	Розоцветные	Rosaceae	Слива домашняя	Prunus domestica L.
16.	Розоцветные	Rosaceae	Слива терновая	Prunus × insititia L.
17.	Бузиновые	Sambucaceae	Бузина чёрная	Sambucus nigra L.
18.	Бузиновые	Sambucaceae	Бузина кистевидная	Sambucus racemosa L.

Обычные для лесов, опушек и других мест ЦЧЗ одичавшие кустарники из рода бузина встречаются и на Втором некосимом участке Стрелецкой степи, в т.ч. бузина кистевидная (137), бузина чёрная (106).

На некосимом участке степи расселяются адвентивные ясени, родиной которых является Северная Америка: ясень пенсильванский (25), ясень ланцетовидный (11); культуры этих видов имеются во многих лесах региона (в т.ч. в ур. Дуброшина Стрелецкого участка ЦЧЗ), а также в лесных полосах в непосредственной близости от заповедника.

На некосимый участок Стрелецкой степи проникла (по-видимому, занесена птицами) широко выращиваемая в регионе вишня обыкновенная (11). Здесь же отмечена и вишня торчащая (26), которая считается гибридом вишни степной с вишней обыкновенной. Гибриды могли образоваться и спонтанно в пределах некосимой степи, т.к. неоднократно наблюда-

ли произрастание рядом вишни степной с вишней обыкновенной и вишней торчащей.

Некоторые другие выращиваемые в регионе плодово-ягодные или декоративные древесные растения пока встречаются на Втором некосимом участке степи немногими особями и зарослями: смородина красная (9), бирючина обыкновенная (2), крыжовник обыкновенный (2), смородина золотистая (2), ирга колосистая (1). Обнаружены редкие в ЦЧЗ адвентивные боярышник золотистоплодный (2) и яблоня Недзвецкого (1).

Из выявленного при картировании Второго некосимого участка Стрелецкой плакорной степи разнообразия деревьев и кустарников 2 вида (*Rosa jundzillii*, *R. rubiginosa* внесены в Красную книгу Курской области [Красная книга …, 2001; Перечень …, 2013], 1 вид (*Rosa viarum*) приводится впервые для ЦЧЗ и Курской области. Здесь же отмечены 2 вида редких в регионе боярышников (*Crataegus azarella*, *C. Lipskyi*), относительно адвентивного или аборигенного характера обитания которых нет однозначного мнения. На этом некосимом участке известно единственное в ЦЧЗ местообитание явно заносного боярышника золотистоплодного (*Crataegus chrysocarpa*), также впервые в степи обнаружена одичавшей яблоня Недзвецкого (*Malus niedzwetzkiana*).

Из адвентивных видов самую высокую численность как одиночных растений, так и биогрупп, сопоставимую с аборигенными видами, имеют жимолость татарская и клен американский (рис. 1, 2).

Анализ пространственного распределения особей деревьев и кустарников показывает его зависимость от экологии и биологии видов, а также от близости источников заноса семян на обследованную территорию.

Аборигенные кустарники, как правило, равномерно заселяют территорию, в отличие от адвентивных, в частности жимолости татарской, которая произрастает преимущественно в южной части участка, граничащего с лесопосадками и садом пос. Берёзка.

Общее проективное покрытие древесно-кустарниковой растительности составило 14,28 га, или 14,1% площади Второго некосимого участка. Это самая высокая величина среди всех закартированных ранее некосимых участков заповедника. Из указанного значения на долю леса приходится 1,6%, который занял 1,67 га некосимого участка за 80 лет после его организации (с 1935 по 2016 гг.).

Среди одиночных растений лидером по сумме площадей проекций крон является груша дикая (0,65 га) (рис. 3). Следом за ней идет дуб черешчатый (0,49 га), что несомненно представляет теоретический и практический интерес в плане возможного использования абсолютно заповедных целинных территорий для восстановления семенных дубрав. Высокое проективное покрытие дуба создают, главным образом, крупные генеративные деревья с мощными раскидистыми кронами. Примерно такую же сумму площадей проекций крон имеет и агрессивный адвентивный вид –

клён американский, крайне нежелательный элемент в дендрофлоре заповедника. 0,37 га участка занято кронами яблони ранней. Другие виды в 2 и более раза уступают перечисленным по величине проективного покрытия. Проективное покрытие одиночных растений адвентивных древесных видов составило 8553,2 м^2 (28,6%).

Среди зарослей по покрытию доминируют виды из семейства Розоцветных, в первую очередь тёрн колючий (2,86 га), а также адвентивные сливы терновая (2,29 га) и домашняя (1,63 га) (рис. 4). Удельный вес слив в общем проективном покрытии (без леса) составляет 70,4%. В пятерку видов с максимальными суммами площадей проекций зарослей входят вишни степная и торчащая. Практически одинаковый показатель с последним из указанных видов у жимолости татарской (0,36 га). Остальные виды вносят незначительный вклад в общее проективное покрытие.

Анализ демографической структуры популяций древесно-кустарниковых видов в целом свидетельствует об их полночленности, которая определяется присутствием значительного количества особей как в вегетативной, так и в генеративной фракциях. Малая численность ювенильных растений обусловлена их недоучетом при картографировании.

И для отдельно растущих растений, и для сомкнутых биогрупп характерно преобладание молодых генеративных экземпляров. Особенностью онтогенетической структуры одиночных растений является значительный удельный вес имматурной фракции, которая совсем немного уступает молодой генеративной. Заросли, напротив, сформированы преимущественно генеративными особями, что вполне объяснимо.

В целом, для общего распределения видов получен индекс восстановления популяций, равный 91, что свидетельствует об успешности возобновления древесно-кустарниковой растительности, экспансия которой на территорию Второго некосимого участка продолжится.

Анализ распределения деревьев и кустарников по категориям жизненного состояния показывает явное преобладание здоровых растений, особенно среди отдельно растущих. 80,9% одиночных растений адвентивных видов являются здоровыми или относительно здоровыми (для всех видов – 85,7%). Среди зарослей их несколько меньше (69,6%). В зарослях выше удельный вес ослабленных особей и почти в 2 раза больше сильно ослабленных. Это связано с естественным процессом старения вследствие того, что большинство биогрупп сформировано зрелыми и старыми генеративными растениями. Однако это касается не всех видов. Например, для слив терновой и домашней, которые формируют наиболее крупные заросли, характерно господство исключительно здоровых особей, на которые приходится соответственно 99,0% и 97,1% от их общей численности. В целом, 85,5% зарослей адвентивных видов образованы здоровыми или относительно здоровыми особями (для всех видов – 81,3%), на сильно ослабленные и усыхающие приходится всего 0,3% (для всех видов – 8,3%).

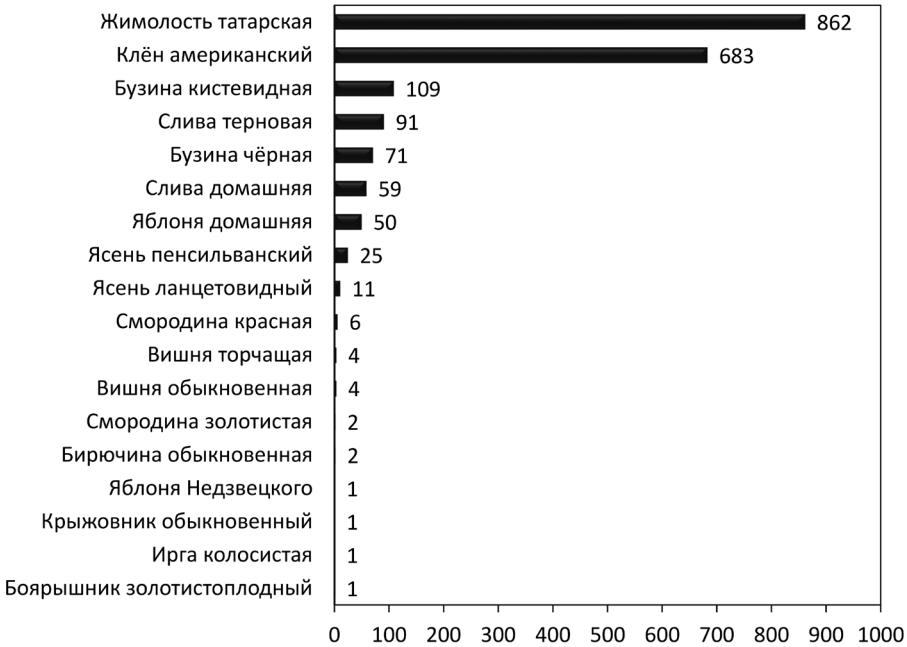

Рис. 1. Гистограмма распределения одиночных особей адвентивных древесных видов на Втором некосимом участке, 2016 г. (шт.)

Рис. 2. Гистограмма распределения зарослей адвентивных древесных видов на Втором некосимом участке, 2016 г. (шт.)

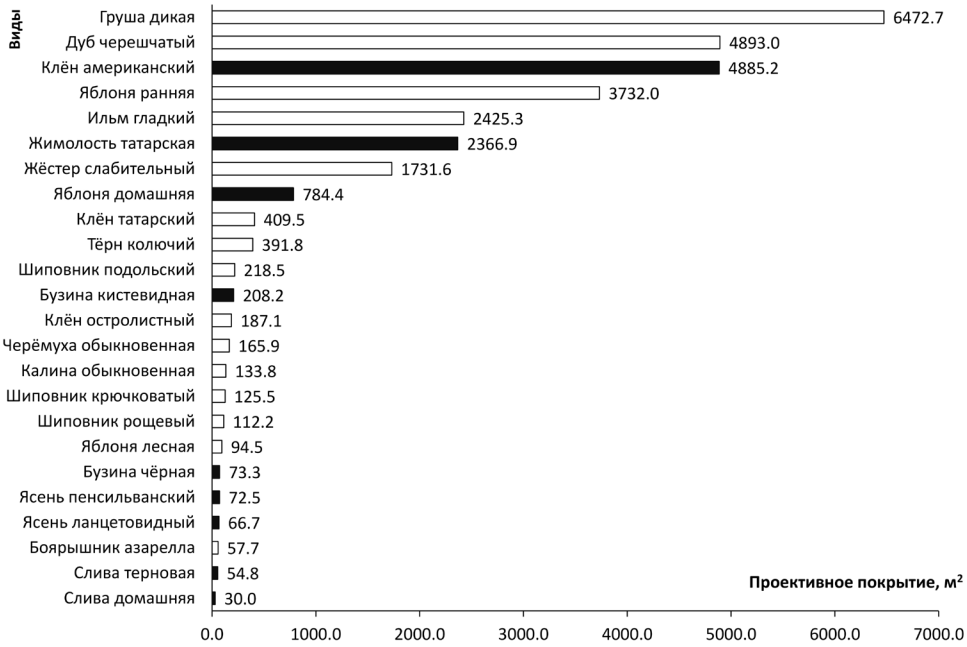

Рис. 3. Проективные покрытия одиночных растений древесных видов Второго некосимого участка Стрелецкой степи. Примечание. Заливкой чёрного цвета выделены проективные покрытия адвентивных древесных видов

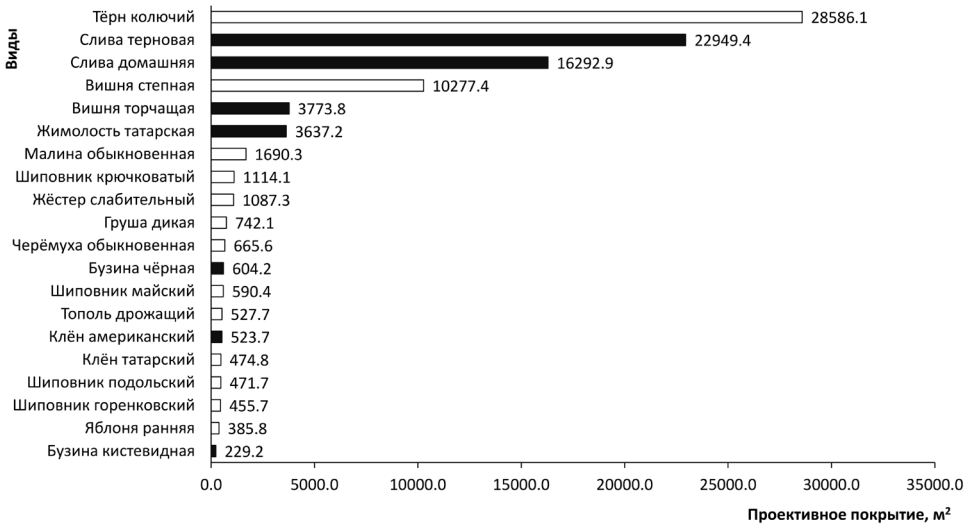

Рис. 4. Проективные покрытия зарослей древесных видов Второго некосимого участка Стрелецкой степи. Примечание. См. прим. к рис. 3

Из выявленных в 2016 г. на Втором некосимом участке 56 видов древесных растений абсолютное большинство имеют съедобные для животных плоды или семена и могут распространяться птицами, а также млекопитающими (в основном кабанами). Анемохоров, распространяемых ветром, сравнительно немного, это все клёны (4 вида), ясени (2 вида), ильмы и вязы (3 вида), тополь дрожащий (осина обыкновенная; ещё активно распространяется корневыми отпрысками), ива Штарке. Ракитник русский, не имеющий особых приспособлений для распространения на значительные расстояния, встречался на участке и до введения некосимого режима; по-видимому, он постепенно вытесняется при увеличении площади крон деревьев и разрастании плотных зарослей других кустарников, прежде всего тёрна колючего.

В 2016 г. активно плодоносили на обследованной территории практически все виды шиповников, удельный вес плодоносящих растений у которых составил от 66,7 до 100,0%. Хорошо плодоносили многие виды кустарников (вишни торчащая и степная – 73,1–76.2%, бузина кистевидная – 74,5%, калина обыкновенная – 74,1%, жимолость татарская – 69,7%).

Одним из наиболее информативных показателей, позволяющих наряду с онтогенетической структурой популяции судить об успешности её дальнейшего развития, является характер распределения особей древесных видов по ступеням толщины (классам диаметра). Тип сводной гистограммы позволяет отнести его к ярко выраженному ниспадающему типу со значительным преобладанием молодых тонкомерных экземпляров. Это дает основание достаточно надежно прогнозировать способность древесно-кустарниковой растительности Второго некосимого участка Стрелецкой степи к самовоспроизводству в будущем и устойчивому существованию на обитаемой территории.

Распределение деревьев и кустарников по высотам стволов, в отличие от распределения по диаметру, характеризуется левосторонней одновершинной кривой с модальным классом во втором классе высот (2 м). Распределение средних показателей высот близко к распределению по диаметру. Максимальные средние высоты отмечены у ильмовых (вяз малый, за ним ильм гладкий).

Заключение.

Адвентивные древесные виды на Втором некосимом участке Стрелецкой степи составляют 50 % от числа аборигенных, а по численности как отдельно растущих экземпляров, так и зарослей – около 1/3 от общей.

Популяции адвентивных древесных видов отличаются высокой жизненностью слагающих их особей и имеют полночленные возрастные спектры, что является основой их устойчивого существования в будущем. На современном этапе нет никаких препятствий для дальнейшего их прогрессивного развития.

ЛИТЕРАТУРА

Аванесова А. А., Собакинских В. Д. Распространение деревьев и кустарников на некосимых участках Стрелецкой степи // Картографические исследования в Центрально-Черноземном заповеднике: Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. – Курск, 2006. Вып. 19. – С. 97–102.

Алехин В. В. Очерк растительности и ее последовательной смены на участке Стрелецкая степь под Курском // Тр. СПб. о-ва естествоиспытателей. Отделение ботаники. – 1909. Т. 40, вып. 1. – 112 с.

Алехин В. В. Флора Центрально-Черноземного заповедника // Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. – М., 1940а. Вып. 1. – С. 8–144.

Алехин В. В. Центрально-Черноземный заповедник – его организация и современная территория // Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. – М., 1940б. Вып. 1. – С. 3–7.

Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Чёрная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. – М.: ГЕОС, 2010. – 512 с.

Дохман Г. И. Лесостепь Европейской части СССР. – М.: Наука, 1968. – 271 с.

Золотухин Н. И., Золотухина И. Б. Многолетняя динамика флоры Стрелецкой плакорной степи // Растительный покров Центрально-Черноземного заповедника: Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. – Тула, 2001. Вып. 18. – С. 225–257.

Игнатенко О. С., Жмыхова В. С., Краснитский А. М., Собакинских В. Д. Оценка разных режимов охраны луговых степей // Тез. докл. VI делегатского съезда Всесоюз. ботан. о-ва. – Кишинёв, 1978. – С. 14–15.

Красная книга Курской области. Т. 2. Редкие и исчезающие виды растений и грибов / отв. ред. Н. И. Золотухин. – Тула, 2001. – 168 с.

Краснитский А. М. Проблемы заповедного дела. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 192 с.

Перечень животных, растений, лишайников и грибов для включения в Красную книгу Курской области или нуждающихся в особом внимании. Утвержден приказом департамента экологической безопасности и природопользования Курской области от 27.05.2013 № 109/01–11.

Петрова И. Ф. Тенденции изменения луговостепной растительности Центральной лесостепи. – М., 1990. – 205 с.

Полуянов А. В., Золотухин Н. И., Дорофеева П. А., Филатова Т. Д., Золотухина И. Б. Геоботанические описания сообществ с ковылями в Курской области // Ковыли и ковыльные степи Белгородской, Курской, Орловской областей: кадастр сведений, вопросы охраны. – Курск, 2015. – С. 142–278.

Прозоровский Н. А. Изменение растительности Стрелецкой степи при отсутствии пастьбы скота и сенокошения // Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. – М., 1940. Вып. 1. – С. 162–212.

Рэдулеску-Иван Д. Материалы по структуре некоторых растительных сообществ и ассоциаций Стрелецкой степи // Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. Вып. 9. – С. 16–78.

Семенова-Тян-Шанская А. М. Динамика степной растительности. – М.; Л.: Наука, 1966. – 175 с.

С. Л. Соболев

СТЕПНОЙ СУРОК (MARMOTA BOBAK MÜLLER, 1776) НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО, АРХИТЕКТУРНО-АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ДИВНОГОРЬЕ»

Аннотация. *В статье дается оценка современного состояния колонии сурков на заповедной территории. Рассматриваются вопросы экологии, поведения, проблемы сохранения вида в антропогенных ландшафтах.*

Ключевые слова: *сурок-байбак, Дивногорье, популяция, экосистема.*

Abstract. *The article analyses the current state of the marmota bobak's colony on the territory of museum-reserve Divnogorye. From 2001-2002 till now the number of isolated family groups only in beam Golaya achieved 15. Questions of ecology, behavior, and problems of preserving in anthropogenic landscapes are discussed.*

Keywords: *marmota bobak, Divnogorye, population, ecosystem.*

Степной сурок (байбак, ***Marmota bobak*** Müller, 1776) в 1983 г. был включен в Красную книгу РСФСР [Красная книга, 1983] со статусом подвида с сокращающейся численностью, из которой исключен в 1998 г. как восстановивший свою численность (приказ Госкомэкологии Российской Федерации N 569 от 19.12.1998 г). Занесен во многие региональные Красные книги субъектов РФ, в том числе в Центрально-Черноземном регионе (ЦЧР), где имеет различный статус [Кр. книга Липецкой обл., 2014; Кр. книга Тамбовской обл., 2012].

В XVIII в. сурки водились во всех уездах Воронежской губернии [Кириков, 1980]. Освоение целины изменило среду обитания степных видов животных. Трансформация природных биоценозов в агроценозы, а также прямое истребление зверьков оказали негативное воздействие на популяцию сурков [Зимина, 1980]. К началу прошлого столетия сурок оказался почти истребленным на территории России. К 1970-м гг. в Воронежской области сурки сохранились в Кантемировском и Богучарском районах и участках Каменной степи в Таловском районе [Скачков, 1983]. Широкомасштабная реакклиматизация байбака на территории России началась с середины 1970-х гг. В Воронежской области с 1977 по 1990 гг. было расселено 3760 особей сурка в 50 пунктах выпуска [Румянцев и др., 1996]. Численность сурка на территории Воронежской области существенно выросла за последние три десятилетия, и с 5000 особей в 1985 г. достигла 74000 особей в 2009 г. [Машкин, 1997; Машкин и др., 2010]. Образовался ряд колоний из

реакклиматизированных животных [Хицова, Климов, 1996]. Стремительно росла численность зверьков в Россошанской, Богучарской и Кантемировской колониях естественного расселения [Простаков, 2000].

На территорию Природного, архитектурно-археологического музея-заповедника «Дивногорье» сурок-байбак впервые зашел в 2001–2002 гг. (рис. 1). Вероятно, заход в балку Голую, территориально входящую в границы музея-заповедника, был совершен мигрирующими расселяющимися животными из небольшой колонии, существовавшей в балке Вязниковской (Вязниковский Яр) (рис. 2).

Рис. 1. Сурок-байбак (*Marmota bobak)* в Голой балке

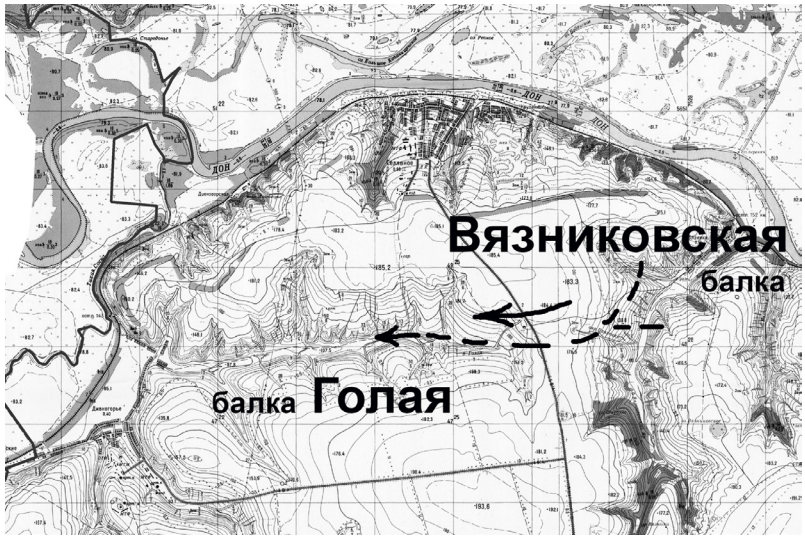

Рис. 2. Возможный путь миграции особей сурка-байбака на территорию музея-заповедника «Дивногорье»

Голая балка – суходол длиной 6 км. Правый склон с выходами писчего мела сильно расчленен оврагами и «цирками» между меловыми лбами (рис. 3). Длина прилегающих оврагов варьирует от 0,5 до 0,15 км, три оврага имеют длину более 1 км. Наиболее распространенными являются лугово-степной, луговой и степной фитоценотипы [Кашутина, 2014], имеющие первостепенное значение в обеспечении кормовой базы сурков.

Рис. 3. Урочище Голая балка. Вид с устьевой части. Фото квадрокоптером «Fantom 2», 2016 г.

Первые сурчины появились в срединной части, немного ближе к верховьям Голой балки, на правом меловом склоне южной экспозиции. Расположение сурчин с различным функциональным назначением, места кормежки находятся в прямой зависимости от макро- и микрорельефа Голой балки, степени увлажненности почвы и распределения растительных сообществ.

Основные сурчины с гнездовыми и зимовочными камерами расположились выше перегиба подошвы правого склона балки, характеризующегося более низким увлажнением и разреженным травостоем, временные защитные норы – близ подошвы и в днище балки (рис. 4). Основные норы между собой и временными норами соединены по поверхности хорошо протоптанными тропами (рис. 11).

Участки с разреженным травостоем на меловых склонах, переходящие в петрофитные растительные группировки, наилучшим образом подходят суркам для устройства постоянных нор. Низкорослая и разреженная растительность тимьянников соотносится с умеренным выпасом копытных, позволяя обозревать местность и быстро перемещаться в случае опасности.

Возможно, именно по этой причине сурки предпочитают селиться по склонам суходолов на границе разнотравно-ковыльной и петрофитной степи.

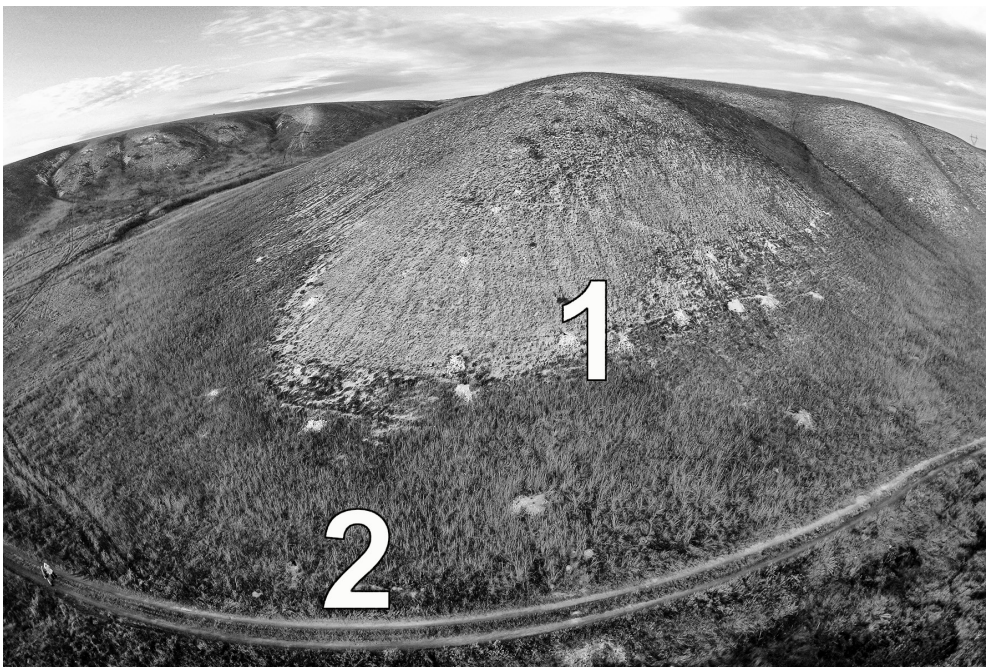

Рис. 4. Фрагмент правого склона Голой балки. Фото квадрокоптером «Fantom 2», 2015 г.

1 – месторасположение основных сурчин на склоне;
2 – месторасположение временных защитных нор.

В течение ряда лет с момента заселения территории молодые особи колонии, а также, возможно, мигрирующие животные с сопредельных территорий, расселяясь, продвигались вдоль водотока Голой балки и занимали прирусловую часть балки, прирусловые отвершки, «цирки» между меловыми лбами правого склона балки (рис. 5). В 2007–2008 гг. сурчины появляются на меловых склонах в устьевой части Голой балки (рис. 6). Кроме расселения по прирусловой части, менее интенсивно происходит диффузное расселение по территории музея-заповедника (рис. 7, 8).

Рис. 5. Распределение семей сурков по правому склону вдоль русла Голой балки, 2016 г.

Рис. 6. Сурчина в устьевой части Голой балки

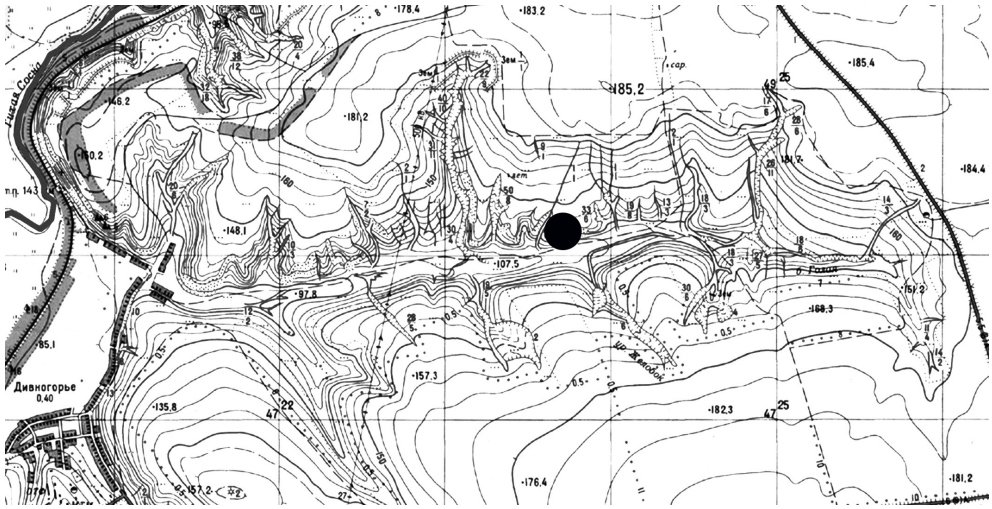

Рис. 7. Расположение в Голой балке сурчиной семьи в 2001–2002 гг.

Единственное поселение сурков в левом отвершке находится в устьевой части балки, в 500 м от административно-хозяйственного здания музея-заповедника. Семья мощная, образовалась в 2007–2008 гг. Норы располагаются исключительно по правому склону левого отвержка балки на юго-западной экспозиции. В 2016 г. здесь были обнаружены 2 норы с максимальным по величине выбросом грунта во всей колонии байбаков Голой балки.

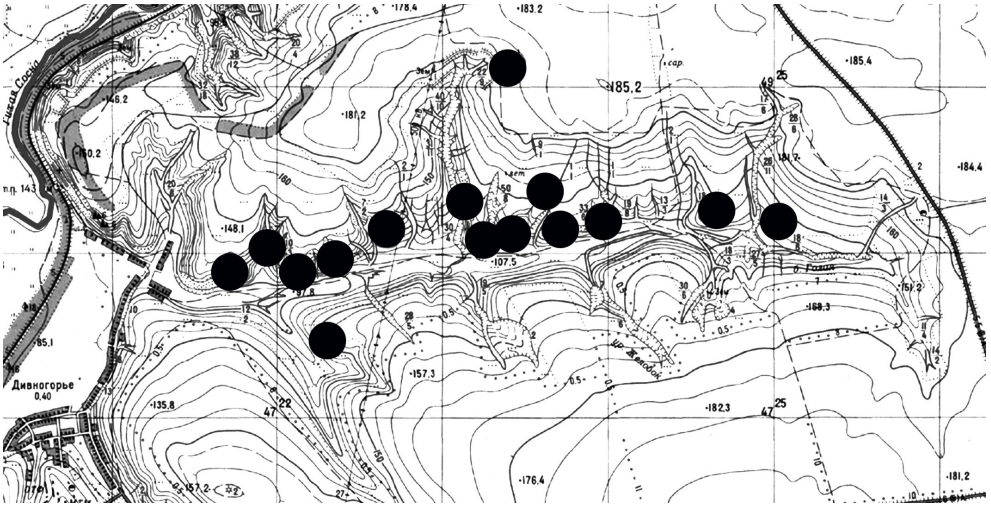

Рис. 8. Расположение в Голой балке сурчиных семей в 2017 г.

В 2010–2012 гг. байбаки предприняли попытку диффузного расселения и вышли за пределы овражной и прирусловой части Голой балки. Одна семья обосновалась в 2011–2012 гг. существенно выше бровки на правом северном склоне балки. Расстояние между «прирусловыми» сурчинами и данной семьей составляет около 550 м (рис. 9). Вторая сурковая семья обосновалась в 2010–2011 гг. в верховьях оврага правого склона Голой балки, частично на плакорной части территории музея-заповедника (рис. 10). На данный момент это единственное поселение байбаков, расположенное частично на плакорной местности и на значительном, более 1 км, удалении от маточной прирусловой колонии. Можно предположить, что данная семья даст рост новой, изолированной от поселения в Голой балке колонии байбаков.

За период наблюдений к 2017 г. колония байбака в Голой балке выросла до 13–15 изолированных семейных группировок и по численности семей вышла на положительный репродуктивный потенциал [Машкин, 1997].

На территории музея-заповедника непосредственное наблюдение за кормовыми предпочтениями сурков и употребление в пищу определенных видов растений носит скорее случайный характер и объективно доказано фото- и видеосъемкой с последующим определением растений специалистом, к.б.н., ст.н.с. музея-заповедника «Дивногорье» И. Н. Шиловой. В местах кормежки сурков, как по днищу балки, так и в отвержках, преобладает бобово-ковыльная степь с богатым сочным разнотравьем. При использовании длиннофокусной оптики вполне возможно фото- и видеосъемкой и с последующими стоп-кадрами проводить определение употребляемых в пищу растений до вида, а также пищевые предпочтения сурков.

Было зафиксировано употребление в пищу сурком-байбаком татарника колючего (*Onopórdum acánthium*) (рис. 12), пырея ползучего (*Elytrígia répens*), вязеля разноцветного (*Securigera varia*). В Дивногорье, согласно аннотированному списку видов Дивногорья [Чернобылова и др., 2000], татарник колючий (*Onopórdum acánthium*) отмечается на местах археологических раскопок, т.е. где происходило разрыхление грунта. В данном случае куртины татарника колючего отмечаются на сурчинах – местах выброса грунта из нор.

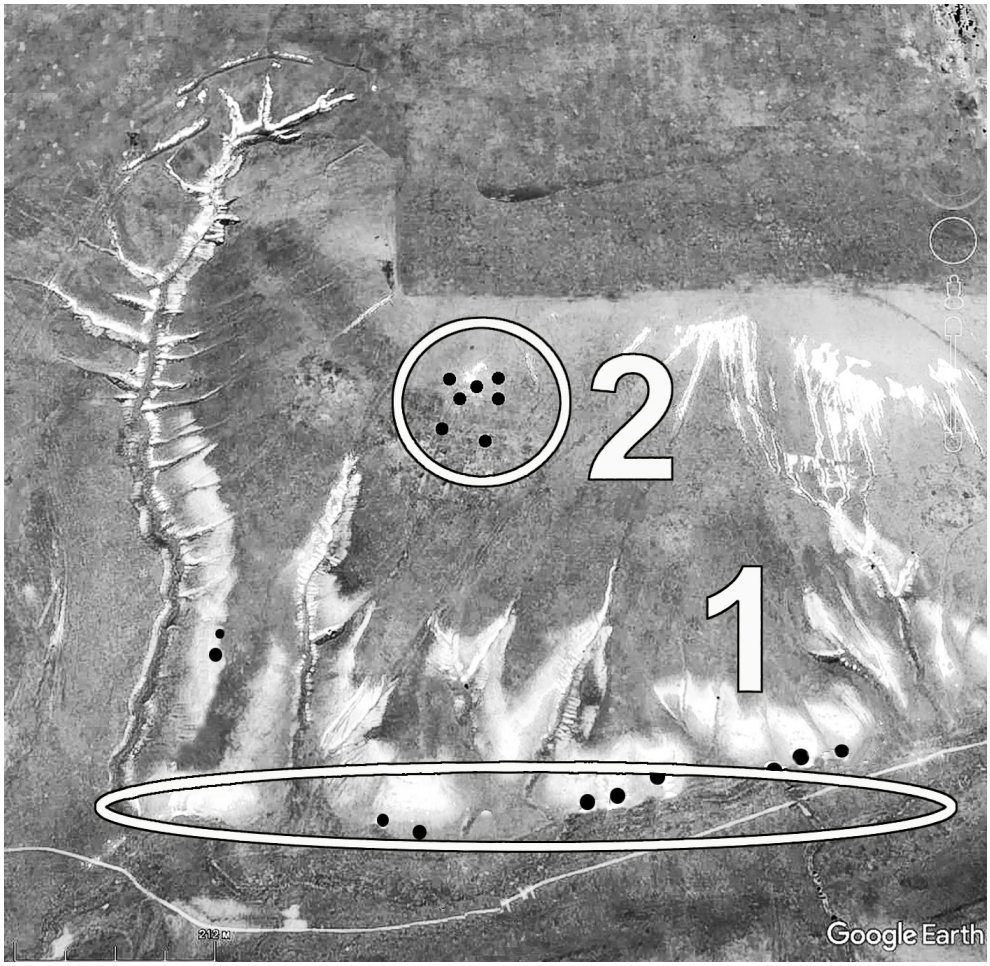

Рис. 9. Расположение сурчиной семьи на северном склоне Голой балки относительно «прирусловых» сурочьих поселений. Фото Google Earth

1 – сурчины прирусловой части Голой балки
2 – семья сурков на правом склоне балки (появление в 2011–2012 гг.)

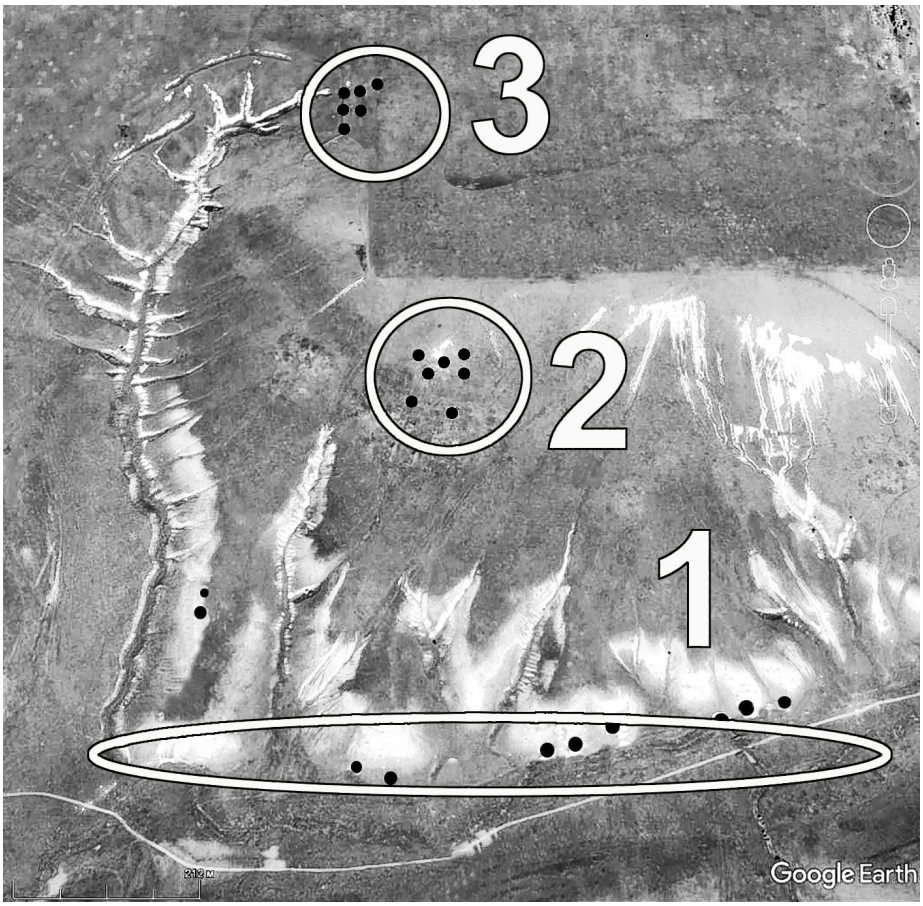

Рис. 10. Расположение на местности сурчин на правом склоне в Голой балки, на склоне и верховьях оврага относительно «прирусловых» сурочьих поселений. Фото Google Earth

1 – сурчины прирусловой части Голой балки
2 – семья сурков на правом склоне балки (появление в 2011–2012 гг.)
3 – семья сурков в верховьях оврага и частично на плакорном участке местности (появление в 2010–2011 гг.)

В настоящее время поселение сурков-байбаков состоит из особей нескольких поколений, которые родились и выросли на территории Голой балки. Сурки образуют нормальные семейно-колониальные группировки, обитают в достаточно сложных норах, выкопанных ими за 15–17 лет, и общая колония достаточно стабильна. В первые годы приплод у всех семей составлял от 3 до 7 сурчат. С 2009 г. не все семьи участвуют в размножении, а приплод составлял от 2 до 5 сурчат, чаще 2–4 сурчонка. В 2017 г. шесть сурчат было отмечено лишь у семьи, расположенной в верховьях оврага правого склона Голой балки близ автостоянки Свято-Успенского Дивногорского монастыря, обосновавшейся здесь в 2016 г. Возможно, уменьшение приплода связано с переуплотнением колонии и включением механизмов саморегуляции популяции.

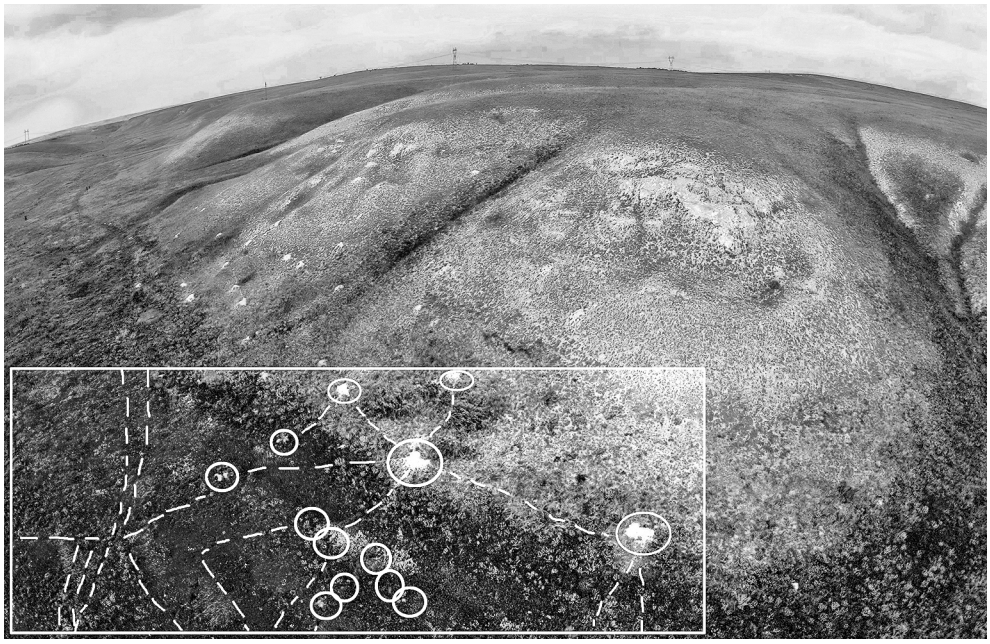

Рис.11. Расположение основных нор (гнездовых и зимовочных) на склоне (типчаково-ковыльно-молочаево-шалфейная и тимьянниковая степи) и временных нор на кормовом участке в днище балки (бобово-злаковая степь)
Пунктиром обозначены тропы. Фото квадрокоптером «Fantom 2», 2015 г.

Рис. 12. Крупный план кормящегося сурчонка.
Хорошо виден «обкусанный» край татарника колючего (*Onopórdum acánthium*)

Многочисленные выбросы грунта в местах обитания сурков, нор, оказывают влияние на характер микрорельефа, растительности и животного мира Голой балки.

В степных условиях многие животные роют норы для жилища или как временные убежища, либо используют норы других животных. С жизнедеятельностью сурка, особенно норами, связаны многие виды беспозвоночных и позвоночных животных [Барашкова, 2006; Самхарадзе, 2000; Рахматуллин, Димитриев, 2015]. Помимо прямых трофических связей со многими животными сурок своей роющей деятельностью создает средообразующее многообразие [Токарский, 2008].

С увеличением численности сурка-байбака в Голой балке заметно выросло количество гнездящихся в сурчинах пар обыкновенной каменки (*Oenanthe oenanthe,* L.). По учетам 2016 г., из 11 гнездящихся пар обыкновенной каменки в Голой балке 8 пар предпочли гнездование в сурчинах (рис. 13).

Рис. 13. Птенец обыкновенной каменки (*Oenanthe oenanthe*, L.) на сурчине

Впервые на территории музея-заповедника в Голой балке был отмечен огарь (*Tadorna ferruginea,* Pall.) (рис. 14). Гнездование этого вида отчасти связано с жизнедеятельностью сурка, – откладка и высиживание яиц огаря происходит в сурчиных норах. По данным на 1996 г. [Природные ресурсы…, 1996], в области возможно гнездование около 20 пар этого вида, в основном в колониях сурков. Пара огарей держалась вблизи сурчиной колонии с 11 по 14 мая, после чего откочевала. Этот случай позволяет надеяться на гнездование огарей в будущем, учитывая мощную колонию байбаков в Голой балке и сведение к минимуму фактора беспокойства.

Рис. 14. Огарь (*Tadorna ferruginea*, Pall.) над Голой балкой, 12.05.2016.
Огарь, или красная утка, имеет статус редкого гнездящегося и перелетного вида.
Вид, занесенный в Красную книгу Воронежской области [Красная книга ВО, 2011]

Естественными и наиболее вероятными врагами как взрослых байбаков, так и сурчат являются волк (*Canis lupus L.*, 1758), лисица (*Vulpes vulpes L.*, 1758) [Самхарадзе, 2002], степной хорь (*Mustela eversmanni Lesson*, 1827). [Абеленцев, 1971; Токарский, Козыра, 1999] и бродячие собаки [Сапожников, Димитриев, 2009]. Череп сурчонка был найден у норы лисицы в отвершке Голой балки в 2014 г. Также в балке Толстый яр были отмечены проникновение в нору сурка лисицы и охота бродячих собак на сурчат в колонии байбаков. Кроме этого, сурки, а в большей степени сурчата из-за низкого порога «опасности» могут стать добычей хищных птиц. Вероятно, угрозу для сурчат представляют ястреб-тетеревятник (*Accipiter gentilis*) и ряд крупных хищных птиц, например, орел-могильник (*Aquila heliaca*), большой подорлик (*Aguila rapax*). Нельзя исключать случайную охоту на маленьких сурчат обыкновенного канюка (*Buteo buteo*), орла-карлика (*Hieraaetus pennatus*), лугового луня (*Circus pygargus*), черного коршуна (*Milvus migrans*), ворона (*Corvus corax*). Последние пять видов регулярно в летний период наблюдаются в Голой балке, но случаев охоты на сурчат не отмечено. Автору приходилось неоднократно наблюдать спокойное отношение сурчат к сидевшему рядом на сурчине обыкновенному канюку, который также не проявлял к играющим байбачатам интереса. При появившемся большом подорлике (2017 г.) вся сурчиная семья с четырьмя сурчатами вмиг залегла в норы. Ранее автор наблюдал охоту орла-могильника за байбаками в колонии сурков близ с. Коршево Бобровского района [Соболев и др., 1995]. В гнезде орла при кольцевании птенцов были находки останков сурков.

Прямой и ощутимый урон поселениям байбаков наносится как охотой по лицензии, так и в большей степени незаконным промыслом сурков. На территориях с ограниченным доступом населения и невозможностью вести незаконный промысел численность сурка в соответствующих местах существенно выше [Венгеров, 2010]. Уничтожением взрослых животных

разрушается сложившаяся половозрастная структура байбачиной семьи, из-за чего порой становится невозможным дальнейшее воспроизводство колонии. Для незаконной охоты на сурков, помимо огнестрельного оружия, используются петли и капканы (рис. 15). Нелегальная добыча (браконьерство) часто препятствует восстановлению сурков на ранее заселенных территориях, угнетая и порой полностью уничтожая молодые колонии [Брандлер, Власов, 2012].

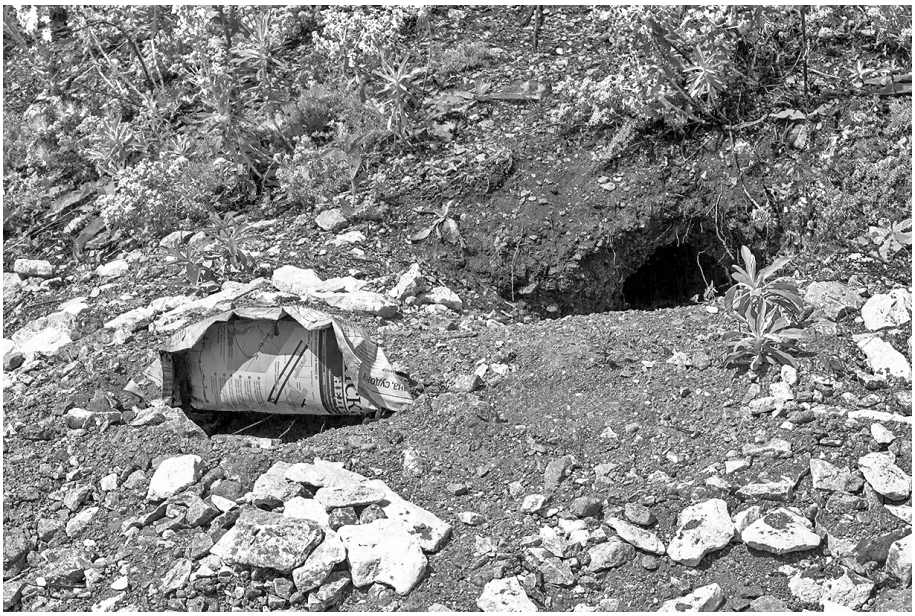

Рис. 15. Установленный капкан на выходе из сурчины

На сопредельных с территорией музея-заповедника землях, частично входящих в достопримечательное место «Природно-культурный комплекс «Дивногорье», в овражно-балочной сети присутствуют небольшие, порой угнетенные поселения байбаков (рис. 16).

Овражно-балочная сеть является практически исключительным местом обитания сурка-байбака на данной территории, и популяция байбаков имеет мозаично-колониальный характер. Все колонии сурков приурочены к меловым остепненным склонам или остепненным неудобьям, не подвергающимся распашке (рис. 17). Также практически все (за редким исключением) сурковые поселения приурочены к правым склонам суходолов и балок, где гнездовые и зимовочные сурчины расположены на границе разнотравно-злаковой степи и меловой осыпи, покрытой кальцефитной растительностью.

Частично суходолы и балки используются местным населением под сенокошение и выпас скота.

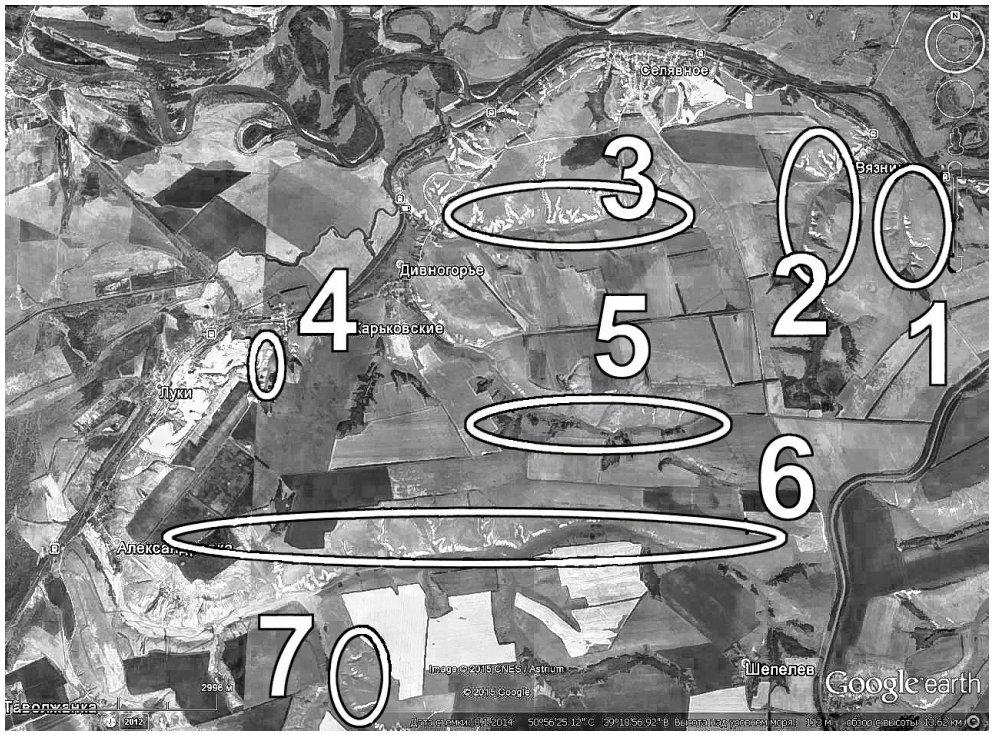

Рис. 16. Территориальное расположение поселений степного сурка на сопредельной с музеем-заповедником территории. Фото Google Earth

1 – балка Бахчевая; *2* – балка Вязниковский Яр; *3* – балка Голая; *4* – балка Карьерная; *5* – балка Толстая: *6* – балка Ржавец; *7* – балка Каменка

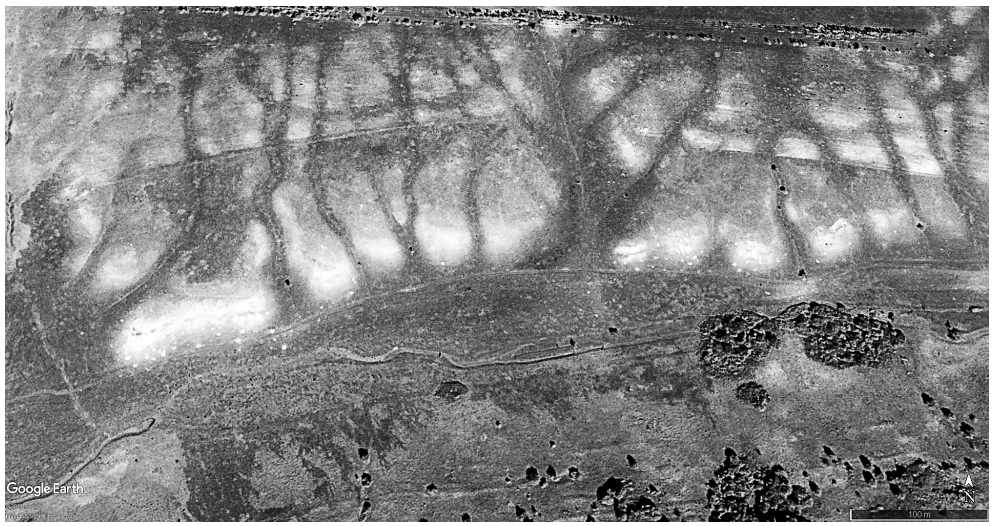

Рис. 17. Верховья балки Ржавец. Сурчины расположены вдоль склона с выходами мела

Одним из лимитирующих факторов расселения сурков является отсутствие пастбищной нагрузки [Токарский и др, 2009]. И если умеренный выпас скота лишь способствует стабильности популяции сурков [Колесников, 1997, 2006; Карпухина и др., 2015], то первыпас скота в ряде мест на сопредельной с музеем-заповедником территории является очевидным фактором угнетения байбачиных поселений (рис. 18).

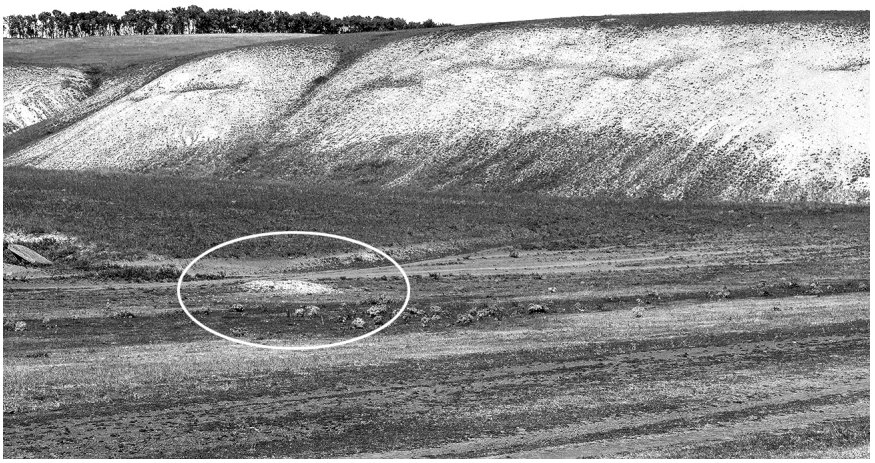

Рис. 18. Низовья балки Ржавец. В месте интенсивного выпаса скота расположена одинокая сурчина. Выделено местоположение сурчины

Заселение сурком-байбаком заповедной территории – Голой балки, а также прекращение хозяйственной деятельности в этом урочище положило начало долговременным, отчасти незаметным в связи с небольшим отрезком времени изменениям в степной экосистеме. Эти изменения затрагивают ландшафтный облик территории, флористическое разнообразие, появление новых видов или увеличение численности позвоночных и беспозвоночных животных, обитающих на данной территории, эволюционно связанных с жизнедеятельностью сурка. За относительно короткий срок существования колонии сурков в Голой балке их численность достигла уровня, позволяющего говорить об этом урочище как центре расселения байбаков по сопредельным территориям. Мощное и динамично развивающееся поселение сурка в Голой балке и, напротив, угнетенные в ряде соседних балок колонии являются прямым следствием благоприятного для степного сообщества заповедного режима и принимаемых мер охраны в музее-заповеднике.

Еще в 1950-х гг. зоолог И. И. Барабаш-Никифоров писал: «Для сохранения байбачьей колонии прежде всего необходимо восстановление в полном объеме заповедного режима на занимаемой ей колонии…» [Барабаш-

Никифоров, 1957]. В настоящее время ряд авторов рассматривает сохранение разнообразия животного и растительного мира степных сообществ и степной биоты в целом, а также отдельных видов, через заповедный режим обширных пространств лесостепной зоны, созданием степного или лесостепного заповедника в регионе [Соболев, 1997; Бережная, Бережной, 2014].

Современная территория достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» позволят сохранить уже существующие колонии байбака, а охранные и эколого-просветительские мероприятия будут способствовать устойчивому существованию популяции этого вида.

ЛИТЕРАТУРА

Абеленцев В. И. Байбак на Украине // Фауна и экология грызунов. – М.: МГУ, Вып. 5, 1971. – С. 217–233.

Барабаш-Никифоров И. И. Звери юго-восточной части Чернозёмного центра. – Воронеж, 1957. – 369 с.

Барашкова А. Н. Использование поселений сурков котом-манулом // Сурки в антропогенных ландшафтах Евразии. Тез. докладов IX Международного Совещания по суркам стран СНГ Россия, г. Кемерово, 31 августа – 3 сентября 2006 г. – С. 11–12.

Брандлер О. В., Власов А. А. Состояние степного сурка в Центрально-Черноземном регионе // Степной бюллетень. №34, 2012. – С. 50–55.

Бережная Т. В., Бережной А. В. Ландшафтные принципы организации системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Воронежской области // Вестник Воронежского института Высоких технологий. – Воронеж, 2014. – №13. – С. 11–14.

Венгеров П. Д. Использование сельскохозяйственных земель и состояние степной фауны позвоночных в Воронежской области после 1991 года//Степной бюллетень, №29, 2010. – С. 42–48.

Зимина Р. П. Байбак на русской равнине // Сурки. Биоценотическое и практическое значение. – М.: Наука, 1980. – С. 34–42.

Карпухина Е. А., Орлова В. С., Никольский А. А. Копытные млекопитающие как селективная сила по отношению к суркам (Marmota) // Прошлое, настоящее и будущее сурков Евразии: Сборник научных трудов. – М.: АБФ Медиа. – 2015. – С. 52–62.

Кашутина И. Н. Растительный покров балки «Голая» и прилегающих оврагов (музей-заповедник «Дивногорье» Воронежской области) // Вопросы степоведения. Номер XII. – Оренбург, ИС УрО РАН, 2014. – С. 65–69.

Колесников В. В. О влиянии выпаса на распределение степных сурков // Возрождение степного сурка : тез. Докл. Междунар. Семинара по суркам стран СНГ. М.: Изд-во ABF. – 1997. – С. 34–35.

Колесников В. В. К вопросу о взаимосвязи байбака и скота // Сурки в антропогенных ландшафтах Евразии: Тезисы докладов IX Международного Совещания по суркам стран СНГ. – Кемерово, 2006. – С. 31–32.

Кириков С. В. Исторические изменения в размещении байбака (XVII–XIX вв. и первая треть XX в.) // Сурки. Биоценотическое и практическое значение. – М.: Наука, 1980.– С. 24–34.

Красная книга РСФСР (животные) // Ан СССР, Гл. упр. Охотн. хоз-ва и заповедников при Совете Министров РСФСР. – М.: Россельхозиздат. – 1983. – 455 с.

Красная книга Воронежской области. Животные. – Воронеж, 2011.

Красная книга Липецкой области. Т.2. Животные. – Липецк, 2014.

Красная книга Тамбовской области. Т.1. – Тамбов, 2012.

Машкин В. И. Европейский байбак: экология, сохранение, использование. – Киров, 1997. – 156 с.

Машкин В. И., Батурин А. Л., Колесников В. В. Экология, поведение и использование сурков Евразии // Вятская ГСХА; ВНИИОЗ. – Киров, 2010. – 256 с.

Природные ресурсы Воронежской области. Позвоночные животные. Кадастр. – Воронеж, 1996. – 225 с.

Простаков Н. И. Байбак или сурок степной (*Marmota bobak* Müller, 1776) // Вестник ВГУ. Серия химия, биология, Воронеж, 2000. – С. 126–129.

Рахматуллин М. М., Димитриев А. В. О фактах зимовки обыкновенных ежей (*Erinaceus europaeus* L., 1758) в запасных норах сурков // «Сурки Евразии: экология и практическое значение»: Материалы XI Международного совещания по суркам специалистов стран бывшего Советского Союза. – Москва, 2015. – С. 112–113.

Румянцев В. Ю., Бибиков Д. И., Дежкин А. В., Дудкин О. В. Сурки Европы: история и современное состояние // Бюлл. МОИП. Отд. биол. Т. 101. В. 1. – 1996. – С. 3–18.

Румянцев В. Ю., Маркова А. К. Геоинформационное картографирование доисторического распространения сурков на территории бывшего СССР // Биология сурков Палеарктики. – М., 2000 – С. 117–133.

Самхарадзе Н. М. Использование территории степным сурком в Нижегородской области // Биосистемы: структура и регуляция: Сборник работ молодых ученых биологического факультета ННГУ. Под ред. проф. Г. А. Ануфриева. – Нижний Новгород. – 2000. – С. 19–21.

Самхарадзе Н. М. Питание обыкновенной лисы и ее трофические взаимоотношения с байбаком в степных сообществах юга Нижегородской области // Сурки в степных биоценозах Евразии: Доклады VIII совещания по суркам стран СНГ (Россия, Чувашская Респ., г. Чебоксары, 7–10 июля 2002 г.). – Чебоксары. – Москва: КЛИО, 2002. – С. 52–54.

Сапожников Н. Л., Димитриев А. В. О роли бродячих собак в снижении численности сурков на территории бывшего колхоза «Ленинская искра» Ядринского района Чувашии // Научные труды Государственного природного заповедника «Присурский» (Чебоксары). – 2009. – Т. 22. – С. 67.

Скачков Б. И. Заповедные уголки Воронежской области: // Воронеж: Центр.-Черноземное кн. изд-во. – 1983. – С. 33–42.

Соболев С. Л. О необходимости охраны степных видов позвоночных животных и организации степного заповедника в Воронежской области // Степи Евразии. Сохранение природного разнообразия и мониторинг состояния экосистем. – Оренбург, 1997. – С. 123–124.

Соболев С. Л., Дудин П. И., Бережнов И. В., Турчин В. Г. Новые данные о пребывании орла-могильника на территории Среднего Подонья // Тр. биол. учебн-научн. базы ВГУ. – Воронеж, 1995. – Вып. 7. – С. 16–19.

Токарский В. А, Козыра П. С. Степной хорек (Mustela eversmanni Lesson,1827) в степном биоценозе восточной Украины // Сурки палеарктики: Биология и управление популяциями: Тез. Докл. III Международного (VII) совещания по суркам стран СНГ (Россия, г. Бузулук, 6-19 сентября 1999 г.). – М., 1999. – С. 98–99.

Токарский В. А. Сурок степной (Marmota bobak) как структурно-функциональное звено в степных биоценозах Украины // Раритетна теріофауна та її охорона. – Луганськ, 2008 Праці Теріологічної школи. Випуск 9. – С. 243–249.

Токарский В. А., Петрова Е. А., Мирошниченко В. В. Современное состояние степного сурка (Marmota bobac bobac Mull., 1776) в Белгородской области // Вісник Харківського національного університету ім. Р.Н. Коразіна. Сер.: Біологія. – 2009. – № 878, вип. 10. – С. 75–81.

Хицова Л. Н., Климов А. С. К изучению сурка в условиях Воронежской области // Фауна Центрального Черноземья и формирование экологической культуры. Часть 1. Материалы первой региональной конференции 23–26 октября 1996 г. – Липецк, 1996. – С. 89–90.

Чернобылова М. В., Агафонов В. А., Хмелев К. Ф. Флора эталонных (узловых) участков экологической сети юга Воронежской области // Аннотированный список. – Воронеж, 2000.

С. А. Сычева, А. Н. Симакова

ДИВНОГОРСКИЙ ПОЧВЕННО-СЕДИМЕНТАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС – УНИКАЛЬНЫЙ АРХИВ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ ФИНАЛЬНОГО ПЛЕЙСТОЦЕНА*

Аннотация. *В статье охарактеризован Дивногорский педолитокомплекс, включающий погребенные почвы и отложения геоархеологического памятника «Дивногорье-9» (бассейн Среднего Дона). Почвенно-седиментационная серия включает 2-3 уровня почвообразования и относится к позднеледниковью (беллинг – дриас 2 – аллеред). Почвы слаборазвитые отличаются по типу: нижняя – лугового, верхняя – буроземного, разделенные отложениями коллювиального генезиса, формировалась первые сотни лет под лесостепной растительностью перигляциальной лесостепи с разным участием лесных сообществ. Реконструированы ландшафты позднеледниковья Дивногорского педолитокомплекса: для нижней почвы характерны березово-хвойные леса, в верхней – появляются неморальные элементы.*

Ключевые слова: *педолитокомплекс, палеопочва, аллеред, беллинг, ландшафт, лесостепь, Дивногорье-9, Дон, перигляциальная степь.*

Abstract. *The article described Divnogorsk pedolitocomplex, including buried soils and sediments according to geo-archeological monument «Divnogorye–9» (Middle Don). Soil-sedimentary series includes 2-3 levels of soil formation and relates to Belling – Drias 2 – Allered. Underdeveloped soils differ in type: the lower – meadow, upper – burozem separated by colluvial sediments of Genesis, formed the first hundred years under a forest-steppe vegetation of periglacial steppe with different participation of forest communities. The reconstructed late Pleistocene landscape of Divnogorsk pedolitocomplex: birch-coniferous forests characteristic for the lower soil, nemoral elements appear in upper soil.*

Keywords: *pedolitocomplex, paleosol, Allered, Belling, landscape, forest, Divnogorye-9, Don, periglacial steppe.*

Введение. Заключительный этап последнего оледенения является наиболее динамичным периодом в истории развития ландшафтов умеренного пояса за последние 100 тыс. лет [Борисова, 2011; Broecker et al., 1985; Хотинский, 1977]. Он знаменует переход от гляциала к современному интергля-

* Работа выполнена при финансовой поддержке: РНФ № 14-27-00133 (полевые и лабораторные исследования) и Программы фундаментальных исследований (обобщение материала и окончательная подготовка публикации).

циалу (голоцену), сопоставляется с концом МИС 2 и называется финальным плейстоценом [Stein, et al., 1994; Казьмин и др., 2007]. На северо-западе Европы колебательно, но направленно деградирует последний ледниковый покров [Чеботарева, Макарычева, 1974; Peltier, Fairbanks, 2006]. Криолитозона периодически возобновляется в фазиалы и сокращается в межфазиалы [Величко и др., 2002]. Впервые повсеместно распространяются лесные экосистемы, образуя зональные типы ландшафтов [Гричук и др., 1969]. Формируются почвы, заложившие начало отсчета некоторых современных почв [Величко и др., 2002]. Для северо-западных территорий Европы давно установлена дробная стратиграфия и хронология на основе изучения ледниковых, озерных, болотных и морских архивов [Litt et al., 2001]. Определены временные рамки основных климатических импульсов позднеледниковья: древнейший, или нижний дриас (13,0–12,4 тыс. лет), беллинг (12,4–12,0 тыс. лет назад), древний или средний дриас (12,0–11,8 тыс. лет назад), аллеред (11,8–11,0 тыс. лет назад), молодой, или верхний дриас (11,0–10,0 тыс. лет назад) [Арсланов, 1987].

Цель публикации – представить результаты комплексного палеогеографического исследования уникального палеоэкологического архива геоархеологического памятника «Дивногорье–9».

Общие сведения о памятнике «Дивногорье–9». Район исследования относится к археолого-палеонтологическому памятнику «Дивногорье–9» и находится в пределах мелового плато на юге Среднерусской возвышенности в южной подзоне Среднерусской лесостепи (рис. 1) [Бережной и др., 1994]. Склоны плато изрезаны густой сетью оврагов, открывающихся в речные долины и крупные балки. Глубина заложения оврагов достигает 60–70 м. Строение склонов большинства из них двухступенчатое, что предполагает не менее двух этапов врезания оврагов. Донные овраги – V-образные овраги с крутыми бортами (до 50°) голоценового возраста. Они врезаны в бывшее плоское днище позднеплейстоценовых полузаполненных эрозионных форм. В одном из таких оврагов были обнаружены слои, содержащие большие скопления костных остатков, в основном лошадей [Бессуднов и Бессуднов, 2010; Пластеева и др., 2012].

Стратиграфия и геохронология памятника «Дивногорье–9» детально описаны во многих работах [Лаврушин и др., 2010, 2011; Бессуднов и др., 2012 и др.]. В строении отложений, вскрытых раскопом (мощность более 14 м), выделяются две толщи: нижняя – озерно-пролювиальная, верхняя субаэральная – почвенно-коллювиальная. Нижняя толща мощностью 8–10 м представляет собой отложения приустьевого расширения оврага. Она представлена тонкослоистыми карбонатными алевритами, разделенными горизонтами щебенки и мелких глыб писчего мела. Эти слои (пролювиальные или селевые грязекаменные), залегающие в основании и большей части донного заполнения оврага, отложены временными водотоками. Они чередуются с горизонтально-линзовидными осадками подрудных

водоемов [Лаврушин и др., 2010, 2011]. Озерные отложения датируются интерстадиалами ласко и раунис и стадиалом дриас 3 [Бессуднов и др., 2012]. Они содержат костеностные слои.

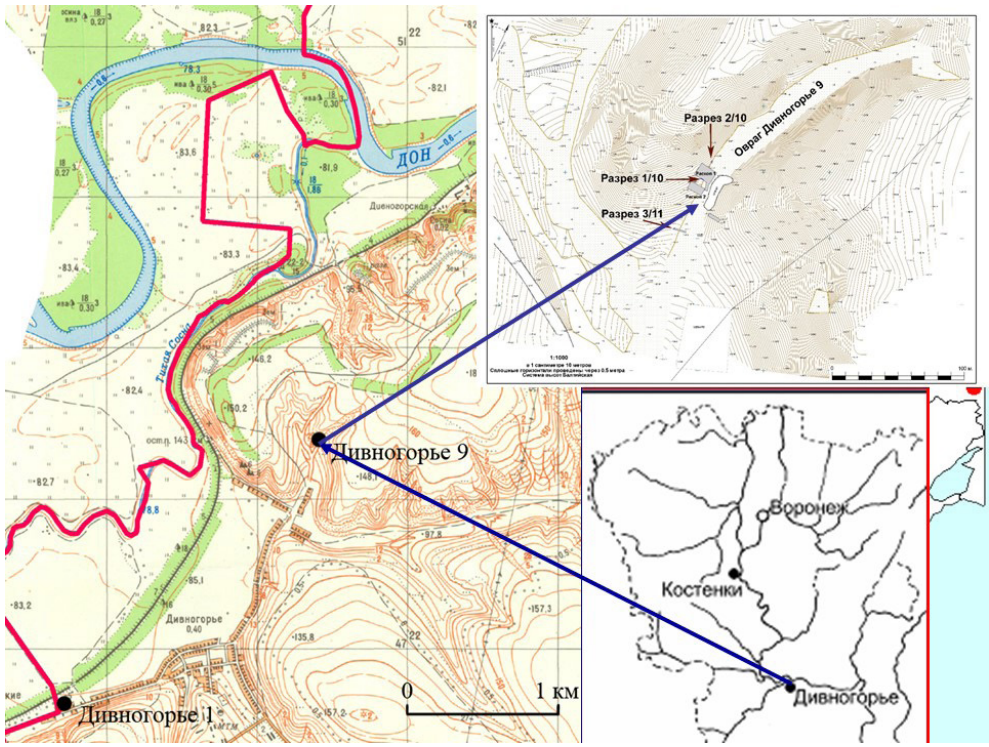

Рис. 1. Местоположение оврага «Дивногорье-9» и изученных разрезов: 1/10, 2/10, 3/11

В верхней почвенно-делювиальной толще для горелых слоев, замещаемых ниже по склону нижней почвой – S1, получены три радиоуглеродные даты, относящиеся к потеплению беллинг (11 880±140, 12 060±80, 12 090±100). Вниз по склону оврага линзы угля замещаются слаборазвитой луговой перерытой почвой. Выше развита еще одна почва, бурым ожелезненным горизонтом. Палеопочвы и разделяющий их делювий выделены в Дивногорский почвенный комплекс. Нижняя почва S1 датируется интерстадиал беллинг. Средняя S1 и верхняя почва S3, отделенная от нижней почвы суглинками (дриас 2), относится к аллереду. Палеопочвы перекрыты делювиальным суглинком (дриас 3), на котором развит голоценовый чернозем, который, в свою очередь, перекрыт гумусированным педоседиментом.

Объекты, методы и материалы исследования. Объектами нашего исследования являются погребенные почвы и отложения верхней – почвенно-коллювиальной толщи оврага «Дивногорье–9» (рис. 1). Разрезы распо-

ложены на правом борту оврага восточной экспозиции. Овраг прорезает склон мелового плато крутизной 10–15°.

Нами проведено комплексное палеогеографическое исследование, включающее геоморфологическое, палеопочвенное и палеоботаническое изучение. При изучении палеопочв проведены определения гранулометрического состава пирофосфатным методом Качинского, органического углерода по методу Тюрина и Баскомба, оксидов железа, алюминия и марганца методами Тамма, Джексона и Баскомба, а также CO_2 карбонатов. Параллельно в одних и тех или соседних разрезах проводилось палинологическое исследование (в раскопе и разрезе 3/11).

Изучение палеопочв Дивногорского комплекса проводилось в двух разрезах в 2010 г. и одном разрезе в 2011 г. Разрез 1/10 заложен в археологическом раскопе «Дивногорье–9» слева от полуразрушенной и погребенной дивы (ближе к устью оврага). Разрез 2/10 заложен в 10 м от раскопа вверх по оврагу в береговой погребенной ложбине (мелкая палеодепрессия в нижней части склона). Разрез 3/11 расположен на склоне оврага в 70 м от раскопа вниз по его тальвегу.

В разрезе 1/10, заложенном непосредственно в раскопе «Дивногорье–9», обнаружены две слаборазвитые палеопочвы. Горизонт Bfe верхней бурой почвы – неоднородный палево-бурый тяжелый суглинок с обломками меловых пород разной размерности и степени окатанности, плотный. Отмечаются вторичные карбонаты в виде мелких конкреций снежно-белого цвета размером 0,3–1 мм. Обломки меловых пород покрыты палево-ржавой патиной.

Почва отделена от нижележащей почвы палевым пылеватым суглинком с крупными обломками меловых пород. В данном участке выклинивается горелый прослой, появляется коричневато-серая гумусированность, которая усиливается в средней части. Горизонт А нижней слаборазвитой почвы – суглинок тяжелый, палево-светло-серый, с включением слабо окатанного щебня.

В гранулометрическом составе почв и разделяющего суглинка в разрезе 1/10 преобладает фракция мелкая пыль – более 40%. Значительно содержание алевритовой фракции (табл. 1). Все это показывает на сходный генезис отложений всех трех слоев (склоновый или делювиальный). Но в верхней погребенной почве (горизонт Bfe) количество ила несколько выше. По содержанию органического углерода этот горизонт не выделяется (табл. 2). Количество карбонатов в нем уменьшается, а содержания оксидов Fe, Al, Mn немного возрастают, что свидетельствует о незначительном участии таких элементарных почвообразующих процессов, как выщелачивание карбонатов, ожелезнение, оглеение.

В ***разрезе 2/10***, заложенном в 10–15 м вверх по оврагу от раскопа «Дивногорье–9», вскрыта сниженная часть склона и днище неглубокой бортовой палеоложбины, сформировавшейся после исчезновения палеоозе-

ра. Строение верхней толщи здесь наиболее представительно и включает три позднеледниковые почвы, разделенные делювиально-осыпными слоями (рис. 2а). Верхняя почва (горизонт Bfe), аналогичная верхней разреза 1/10, выражена лучше, чем выше по склону. Средняя из почв залегает только в микродепрессии. Нижняя из них наиболее мощная и гумусированная с кротовинным горизонтом, развита на озерных отложениях. Она, как и верхняя – бурая, прослеживается во всех изученных разрезах и других обнажениях оврага с памятником «Дивногорье-9».

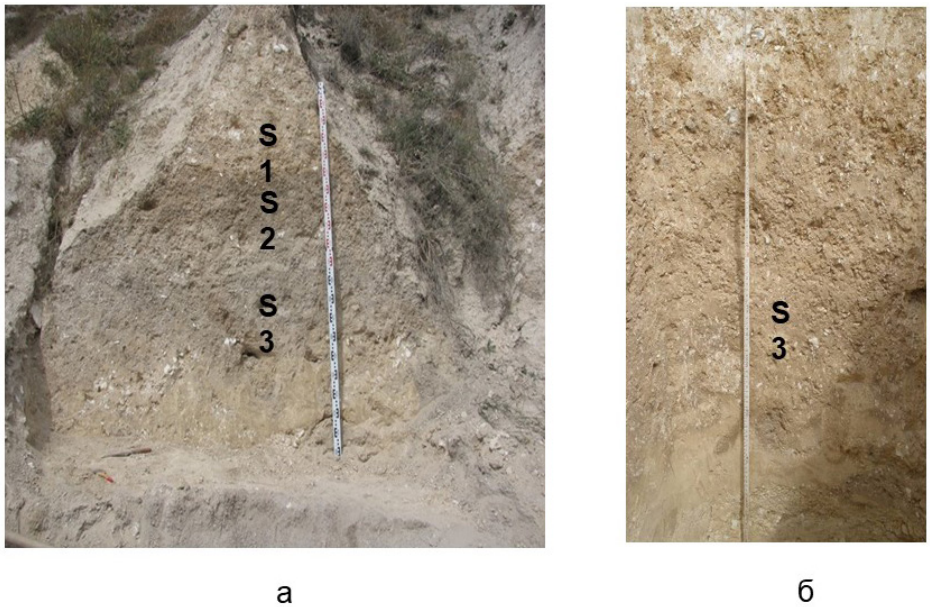

Рис. 2. Разрезы 2/10 (а) и 3/11 (б)

Гранулометрический состав сходен для трех выделенных слоев (табл. 1). Преобладает фракция мелкая пыль – более 40%. Уже значительно содержание лессовой фракции. Все это показывает на сходный генезис отложений всех трех слоев (склоновый – делювиальный). Но в горизонте Bfe (верхняя почва) количество илистой фракции все же несколько выше. По содержанию органического углерода этот горизонт не выделяется (табл. 2). Но количество карбонатов в нем уменьшается, а содержания оксидов железа, алюминия, марганца немного возрастают, что свидетельствует о незначительном участии элементарных почвообразующих процессов, таких как выщелачивание карбонатов, ожелезнение, а также о повышении гидроморфизма.

По гранулометрическому составу (табл. 1) четко разделяется нижняя озерная толща (слой 7 – два нижних образца), почвы (слои 3, 4, 6) и делювий (слои 2 и 5). Для гранулометрического состава озерных отложений харак-

терно малое содержание крупных фракций (песка около 1% и около крупной пыли 7%) и абсолютное преобладание мелких фракций (ила более 33–35% и мелкой пыли 47–48%). Верхняя почвенно-делювиальная толща отличается заметным увеличением фракций песка, крупной пыли (в 3–4 раза), а также средней пыли, уменьшением тонких фракций – ила и особенно мелкой пыли. В свою очередь, эта толща подразделяется на 3–5 слоев по количеству песка и крупной пыли. Средняя почва (слой 4) наиболее опесчанена, тогда как нижняя (слой 6) – наименее.

Таблица 1

Гранулометрический состав почв и отложений «Дивногорье–9»

Почва порода	Слой	Горизонт	Гл., см	Размер фракций, мм					
				1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001
Дивногорье 9, разрез 1/10									
Pr-dl 1	2		0	0,5	5,0	20,4	14,3	42,7	17,2
S 1	3	IIBfe	30	0,6	3,3	22,0	15,5	43,5	15,2
	3		55	0,4	3,5	23,3	16,3	39,8	16,7
Pr-dl 2	4		80	0,8	6,6	20,5	13,7	41,2	17,2
Дивногорье 9, разрез 2/10									
Pr-dl	2		60	1,1	6,5	19,3	13,5	37,3	22,3
			75	1,7	12,3	20,6	13,9	35,5	16,3
S 1	3	IIBfe	95	0,8	4,3	24,1	13,8	38,9	18,2
S 2	4	IIIA1	115	2,8	11,1	22,7	12,1	34,8	16,4
	5	Bca	135	2,9	12,6	21,6	13,2	33,3	16,4
S 3	6	IVA1	150	0,4	3,9	25,0	12,8	35,8	22,1
			165	0,7	7,2	22,6	14,7	37,1	17,7
			185	0,6	6,6	24,1	13,2	35,3	20,2
Pr-l	7		215	0,1	1,2	7,4	9,1	47,2	35,0
			220	0,0	0,7	6,7	10,3	48,8	33,5

Все три погребенные почвы (слои 3, 4, 6) выделяются по содержанию гумуса по Тюрину, особенно заметно две нижние (табл. 2). Наиболее высоко содержание органического углерода (Сорг.) в нижней почве (слой 6) – 0,61–0,73%. В средней почве (слой 4) Сорг. также увеличено – 0,61%. Но даже в горизонте Bfe (слой 3) содержание Сорг. заметно преобладает над перекрывающей породой и составляет 0,51%. Минимальное количество гумуса содержится в озерных отложениях (слой 7). Немного выше содержание Сорг. в пролювиально-делювиальных отложениях (слой 2). Содержание гумуса по Баскомбу (растворенный гумус) также доказывает присутствие древнего почвообразования (процесса гумусообразования) для всех трех почв и особенно для нижней. В педогенных горизонтах содержание Сорг. увеличивается в 2–4 раза по сравнению с озерными и пролювиально-делювиальными отложениями.

Таблица 2

Химические свойства почв и отложений «Дивногорье–9»

Почва, порода	Слой	Горизонт	Гл., см	С орг., % Тюрин	С орг., % Бас комб	CO_2 карб., %	Fe_2O_3, % Джексон	Fe_2O_3, % Тамм	Al_2O_3, % Тамм	MnO, % Тамм	Fe_2O_3, % Бас комб
Дивногорье 9 1/10											
Pr-dl 1	2		0	0,17	0,084	37,98	0,17	0,045	0,058	0,006	0,014
S 1	3	IIBfe	30	0,13	Не опр.	37,92	0,21	0,045	Не определялось		
	3	IIBfe	55	0,21	0,060	36,46	0,26	0,054	0,084	0,010	0,021
Pr-dl 2	4		80	0,43	Не опр.	37,92	0,17	0,039	Не опр.		
Дивногорье 9 2/10											
Pr-dl 1	2		60	0,25	0,104	33,61	0,33	0,087	0,098	0,015	0,023
	2		75	0,31	0,148	36,37	0,24	0,059	Не опр.		
S 1	3	IIB fe	95	0,51	Не опр	30,29	0,49	0,105	0,125	0,021	0,027
S 2	4	IIIA	115	0,61	0,188	35,50	0,28	0,057	Не опр.		
	5	B k	135	0.48	Не опр	37,20	0,20	0,032	0,057	0,008	0,015
S 3	6	IVA	150	0,61	Не опр	34,76	0,37	0,044	Не опр.		
	6	IVA	165	0,73	0,239	31,68	0,56	0,062	0,091	0,013	0,018
	6	IVA	185	0,56	Не опр	31,43	0,38	0,074	Не опр.		
Pr-l	7		215	0,21	0,088	31,99	0,36	0,081	Не опр.		
	7		220	0,18	0,077	31,26	0,35	0,075	0,082	0,015	0,021

Количество карбонатов высоко во всех образцах как почв, так и отложений, – выше 30%. И это не удивительно, ведь они – результат выветривания и переотложения меловых пород. Но в гумусовых горизонтах почв и в озерных отложениях оно несколько снижается (30–31%), в пролювиально-делювиальных отложениях возрастает до 33–36%. А слой 5 выглядит как карбонатный горизонт средней почвы – в нем количество карбонатов увеличивается до 37%.

Все три почвы Дивногорского комплекса (и особенно верхняя) отличаются увеличением содержания оксида Fe, выделяемых разными методами (по Тамму, Джексону и Баскомбу). Для верхней почвы отмечается увеличение содержания оксидов Al и Mn (по Тамму). В озерной толще, особенно в верхнем образце, испытавшем, вероятно, влияние почвенных процессов, также повышено содержание оксида Fe. Наименьшее количество оксида железа отмечено для пролювиально-делювиальных отложений: слоя 2 и слоя 5.

Результаты исследования. Для нижней толщи заполнений оврага характерно чередование ритмично-слоистых, глинистых и тяжелосуглинистых субгоризонтальных слоев (озерная пачка) и тяжело- и среднесуглинистых слоев с включением обломков меловых пород разной размерности и окатанности (пролювиальных). Такое строение и генезис пород в заполнении оврага свидетельствует, что в его тальвеге определенное время существовало небольшое озеро, которое периодически возобновлялось и заполнялось осадками. Оно служило резервуаром для водопоя лошадей и других животных, обитавших на безводных меловых плато перигляциальной степи. Одна из главных загадок изучаемого разреза – образование подпруженного озерца в устье оврага фактически на плакоре, а главное – что послужило плотиной для такого водоема. Выдвигалось несколько гипотез образования плотины в устье овраге. По нашему мнению, подпруживание оврага произошло конусом выноса соседнего оврага. Подобная картина часто наблюдается в тальвегах современных линейных эрозионных форм. Большая глубина депрессии (возможно, она была связана с существованием полости в меловых породах) и периодически возобновляемые высокие скорости осадконапления превратили ее в седиментационную и палеонтологическую ловушку с многочисленными костеностными слоями.

Пролювиально-озерные отложения подпруженного водоема сменяются склоновыми – почвенно-делювиальными отложениями. Верхняя толща представлена чередованием слаборазвитых почв с осыпными слоями и пролювиально-делювиальными суглинками. Скорость накопления верхней толщи ниже – 0,8 см за 100 лет или 0,8 мм/год. Разрез венчается хорошо развитой голоценовой дерново-карбонатной почвой (рендзиной). Она, в свою очередь, перекрыта агрогенным делювием.

Когда же чаша депрессии в большей степени заполнилась осадками, и плотина уже не удерживала водные потоки в тальвеге оврага и/или была размыта, начался новый этап в истории развития этого уникального объекта. По-прежнему продолжала существовать линейная депрессия – овраг, по тальвегу которого стекали талые и ливневые потоки. Она оставалась седиментационной ловушкой, создавшая уже иной архив – почвенно-коллювиальный. На склонах в экстремальных условиях позднеледниковья господствовал плоскостной смыв (мелкоструйчатые безрусловые потоки), а также осыпные процессы, связанные с разрушением коренных пород, в том числе и див, и перемещением продуктов выветривания под действием силы тяжести. Усиление плоскостного смыва связано с возросшей ролью дождей из-за смены циркуляции воздушных масс при перестройке климатической системы от ледниковой к межледниковой. Этому способствовал разряженный травянистый покров перигляциальной степи. Но периодически во время потеплений ситуация менялась. Склоны и днища оврагов зарастали травой, кустарниками и даже деревьями (сосной). В такие периоды – межфазиалы – формировались почвы.

В наиболее полном разрезе верхней коллювиальной толщи выделено три слаборазвитые почвы. Все три почвы с разделяющими их слоями коллювия образуют Дивногорский педолитокомплекс – последнее почвенное образование пред голоценом. Верхняя инициальная почва представлена горизонтом Bfe. Средняя слаборазвитая дерново-карбонатная почва имеет профиль AB (25 см) – BCk (20 см). Нижняя почва – наиболее мощная, имеет профиль A (40 см) – C и развита на тонком иловатом суглинке озерного происхождения. Почвы имеют разный генезис. Верхняя почва – слабо развитый бурозем (Камбисоль), сформированный в лесных перигляциальных условиях. Средняя почва – слаборазвитая дерново-карбонатная (Рендзик Лептосоль). Нижняя почва определена как слаборазвитая лугово-карбонатная (Рендзик Чернозем). Нижняя и средняя почва, по-видимому, формировались в лесостепных условиях перигляциальной зоны.

Все C14-даты, полученные по углю из двух горелых прослоев, соответствующих нижней почве, свидетельствуют о том, что формирование почвы происходило в потепление беллинг. Для верхних почв дат не получено. Но, вероятно (по палинологическим данным), они образовались в следующее потепление аллеред. Разный генезис почв отражает его климатическую структуру: первую – более сухую, а вторую – более влажную фазы [Sycheva, 2006; Сычева, Гольева, 2006].

Все почвы маломощны и слабо дифференцированы, что объясняется непродолжительностью их формирования – первые сотни лет. Такие почвы вряд ли можно считать интерстадиальными (аналогичными по степени развития почвам брянского или крутицкого интерстадиалов). Их ранг меньший – межфазиальный. Почвы переслаиваются слоями коллювия, содержащими фрагменты древесных углей, образующие местами прослои. Еще выше по склону почвы отсутствуют (уничтожены эрозией). Присутствие множества углей и прослоев свидетельствует о неоднократно возникавших пожарах, которые явились спусковым механизмом плоскостной эрозии, прервавшей почвообразование [Sycheva, 2006]. Пожары возникали естественным образом (с помощью молний) и быстро распространялись в пересеченной местности, какой и является изучаемая. Усиление пожароопасной обстановки связано со структурой климатического ритма и приходится на его наиболее сухую фазу [Сычева, 2011].

Во всех образцах из нижней озерно-селевой толщи преобладает пыльца травянистых и кустарничковых растений, где много полыней и маревых, среди древесных пород доминирует сосна [Лаврушин и др., 2010, 2011]. В спектрах ее мало и участие этой породы колеблется от 1–2 зерен до 20. Еще реже встречается пыльца березы и ели – и не во всех препаратах. Во всех пробах господствуют споры зеленых мхов, иногда достигая 20–30% в общем составе. Редко встречаются сфагновые мхи и папоротники. В озерных отложениях встречено одно зерно Selaginella selaginoides L. Этот вид

встречается в стадиальных отложениях более северных областей. Результаты палинологических исследований показали, что отложения подпрудных водоемов формировались в обстановке нестабильного климата, но в целом обстановка отличалась своей ксерофитностью и низкими температурами. [Лаврушин и др., 2010, 2011].

Верхняя почвенно-склоновая толща отложений, мощностью 3,1 м, была изучена спорово-пыльцевым медом в разрезе 3/11 (рис. 3). Выделено четыре палинологических комплекса (ПК).

Спектры (ПК 1) характеризует верхнюю часть озерно-делювиальных отложений (DR1) и нижние горизонты нижней палеопочвы (беллинг). Состав спорово-пыльцевых спектров свидетельствует о довольно прохладном и влажном климате, при котором на территории развивались хвойные елово-сосновые леса, приуроченные, вероятно, к долине реки. Пыльцевые спектры ПК1 резко отличаются от более молодых ПК2-5 по высокому содержанию пыльцы ели. На водный генезис отложений указывают присутствие как водорослей, так и однородность состава спектров.

Следующий этап знаменуется резкой аридизацией климатической обстановки. Состав спектров свидетельствует о неблагоприятных условиях для развития древесной растительности, что отражается в преобладании лугово-степной растительности в сочетании с небольшими участками лесных ценозов, представленных в основном сосняками ПК 2. Этот этап, вероятно, включает в себя и кратковременное похолодание среднего дриаса (DR2).

ПК 3 характеризует растительность времени формирования верхней палеопочвы (аллеред). В спектрах встречены почвенные грибы, которые подтверждают почвенный генезис отложений. На территории доминировали лесостепные ландшафты. Растительность носила еще мозаичный характер – сочетание сосново-березовых лесов с небольшим участием неморальных элементов – липа, лещина, дуб, граб, луговых степей и небольших участков заболоченных сообществ. Это связано с некоторым потеплением климатической обстановки. Ель принимала незначительное участие в лесных сообществах. Таким образом, леса незначительно расширяли свои ареалы. Тундровые и степные сообщества продолжали участвовать в составе перигляциальной растительности [Markova et al, 2008].

Растительность ПК 4 отличается расширением ареалов перигляциальной растительности – *Pinus* sect. *Cembrae*, *Betula* sect. *Fruticosae*. Лесные ценозы сокращают свои ареалы, большую роль в их составе играют мелколиственные породы при доминировании сосен. Степные и тундровые растения, наоборот, расширяют ареалы. Растительность носила мозаичный характер – сочетание несомкнутых сосновых лесов, остепненных лугов и увлажненных местообитаний. Климат становится более континентальным. Такое изменение растительного покрова, вероятно, является реакцией на стадиальное похолодание позднего дриаса (DR3).

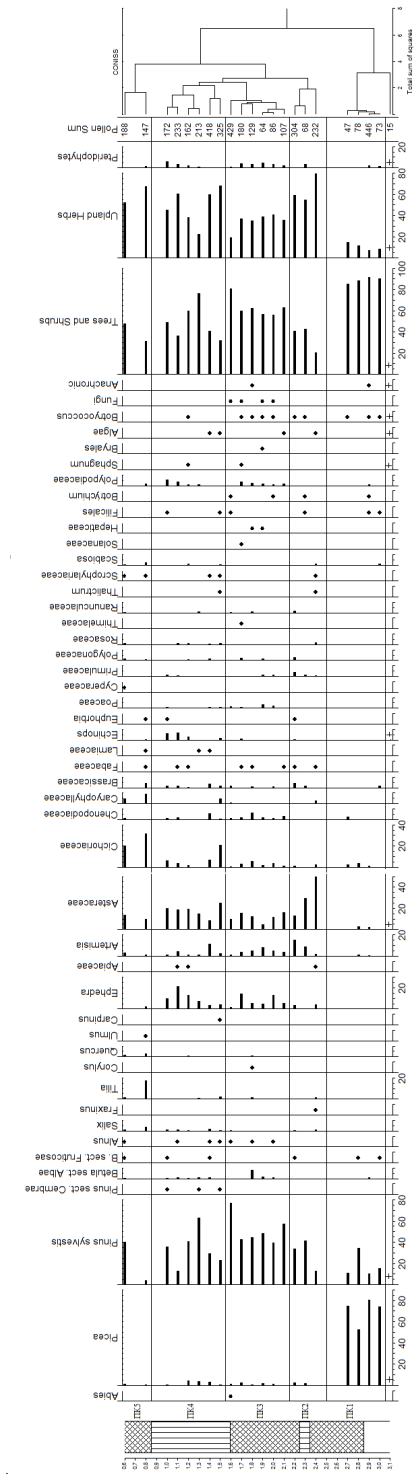

Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма образцов палеопочв и отложений разреза 3/11

В результате комплексных палеогеографических исследований установлена последовательность основных природных процессов в позднеледниковье: периодическое преобладание то рельефообразующих (в похолодания), то почвообразующих процессов (в потепления). Впервые изучена сложная внутренняя структура потеплений беллинга и аллереда (по палеопочвенным, палеоботаническим и литогенным данным). Во внеледниковой зоне – в южной лесостепи Восточно-Европейской равнины – сохранился подробный почвенно-седиментационный архив финального плейстоцена (Дивногорский педолитокомплекс), включающий две, а в локальных микродепрессиях три слаборазвитые почвы, разделенные слоями коллювия (отложениями склонового генезиса). К потеплению беллинг относится нижняя наиболее развитая почва (Рендзик Чернозем), к потеплению аллеред – средняя (Рендзик Лептосоль) и верхняя (Камбисоль). Ни одна из почв не соответствует рангу интерстадиальных палеопочв. В потепления, а точнее в их вторую половину, в лесостепных ландшафтах расширялись ареалы лесной растительности. В беллинге увеличивались ареалы хвойных елово-сосновых лесов в долинах рек. Во вторую половину аллереда растительность была более комплексной. Сосново-березовые леса с участием липы, лещины, дуба, граба чередовались с луговыми степями и заболоченными участками. К нижней беллинговой почве относится важный палеоландшафтный рубеж – появление лесной растительности в южной половине Русской равнины. Для изученного района это был наиболее влажный период. Лесная растительность с неморальными элементами господствует на этой территории в аллереде, о чем свидетельствуют как палеоботанические, так и палеопочвенные данные. В дальнейшем – в голоцене – здесь уже господствовали ландшафты южной лесостепи, формировались черноземы и рендзины на эродированных склонах.

ЛИТЕРАТУРА

Арсланов Х. А. Радиоуглерод: геохимия и геохронология. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1987. – 298 с.

Бережной А. М., Мильков Ф. Н., Михно В. В. Дивногорье: природа и ландшафты. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1994. – 144 с.

Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А. Новые верхнепалеолитические памятники у хутора Дивногорье на Среднем Дону // Российская археология. 2010. № 2. – С. 136–145.

Бессуднов А. Н., Бессуднов А. А., Бурова Н. Д. и др. Некоторые результаты исследований палеолитических памятников у хутора Дивногорье на Среднем Дону (2007–2011 гг.) // Краткие сообщения ИА РАН, 2012, № 227. – С. 146–156.

Борисова О. К. Короткопериодные ландшафтно-климатические изменения позднеледниковья: основные этапы, результаты и перспективы исследований // Материалы VI Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода. Апатиты: ГИ КНЦ РАН. 2011. – С. 92–94.

Величко А. А. (под ред.) Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130000 лет. – М.: ГЕОС, 2002. – 232 с.

Гричук В. П., Чеботарева Н. С., Вигдорчик М. Е., Фаустова М. А. Стратиграфия валдайских отложений // Последний ледниковый покров на Северо-Западе Европейской части СССР. – М.: Наука. 1969. – С. 41–57.

Казьмин С. П., Волков И. А., Климов О. В. Последняя дегляциация, океан и атмосфера // Фундаментальные проблемы Квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Материалы V Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода. – М.: ГЕОС, 2007. – С. 165–168.

Лаврушин Ю. А., Бессуднов А. Н., Спиридонова Е. А. и др. Дивногорье (Средний Дон): природные события времени финального палеолита // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода, 2010, № 70. – С. 23–34.

Лаврушин Ю. А., Бессуднов А. Н., Спиридонова Е. А. и др. Высокоразрешающая последовательность местных природных событий в центре Европейской части России: 15–13 тыс. лет назад (С14 возраст). Вестник Воронежского государственного университета. Серия геология, 2011, № 2. – С. 26–39.

Пластеева Н. А., Бурова Н. Д., Косинцев П. А. Лошади (Equus ferus Boddaert, 1785) Восточной Европы конца позднего плейстоцена // Бюллетень московского общество испытателей природы. Отдел биологический. Вып. 117(5), 2012. – С. 3–11.

Сычева С. А. Малый климатический оптимум Голоцена и малый ледниковый период в памяти почв и отложений пойм рек Русской равнины // Известия РАН. Сер. географ. 2011. № 1. – С. 79–93.

Сычева С. А., Гольева А. А. Цикличная смена палеоэкологических условий как механизм образования позднеплейстоценовых лессов Приазовья // Позднекайнозойская геологическая история севера аридной зоны. – Ростов н/Д: ЮНЦ РАН, 2006. – С. 153–154.

Хотинский Н. А. Голоцен Северной Евразии. – М.: Наука, 1977. – 199 с.

Чеботарева Н. С., Макарычева И. А. Последнее оледенение Европы и его геохронология. – М.: Наука, 1974. – 216 с.

Broecker W. S., Peteet D.M., Rind D. Does the ocean-atmosphere system have more than one stable mode of operation? // Nature. 1985. V. 315: 21–25.

Litt T., Drauer A., Goaslar T. et al. Correlation and synchronization of Lateglacial continental sequences in northern central Europe based on annually lanated lacustrine sediments // Quaternary Science Reviews. 2001. V. 20: 1233-1249.

Markova A. K., van Kolfschoten T., Bohncke S. et al. Evolution of European ecosystems during Pleistocene – Holocene Transition (24-8 kyr BP). Moscow: KMK Scientific Press, 2008. – 256 p.

Peltier W. R., Fairbanks R. G. Global glacial ice volume and Last Clacial Maximum duration from an extended Barbados sea level record // Quaternary Science Reviews, 2006. Vol. 25. N 23-24: 3322–3337.

Sycheva S. A. Long-term pedolithogenic rhythms in the Holocene // Quaternary International. 2006. T. 152-153: 192–202.

Stein R., Seung-I N., Schubert C. The Last Declaration Event in the Eastern Central Arctic Ocean // Science. 1994. V. 264: 692–696.

**М. В. Ушаков, Е. Н. Фролова, А. Л. Маленёв,
Т. Н. Атяшева, Р. А. Горелов**

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВОСТОЧНОЙ СТЕПНОЙ ГАДЮКИ (SERPENTES, VIPERIDAE) В ПРИРОДНОМ, АРХИТЕКТУРНО-АРХЕОЛОГИЧЕСКОМ МУЗЕЕ-ЗАПОВЕДНИКЕ «ДИВНОГОРЬЕ»

Аннотация. *С 2012 по 2017 гг. на территории музея-заповедника «Дивногорье» проводились исследования Pelias renardi. Гадюка имеет невысокую численность, наибольшую отмеченную плотность в 4,4 ос./га достигала в 2012 г. в районе Маяцкого городища. На учётной площади в 5,94 га за период исследований было отловлено 53 змеи. Для определения возраста отловленных змей из семи измеренных морфометрических признаков нами искалась такая пара, которая проявляла бы наилучшую визуальную дискриминацию возрастов в пространстве двух признаков. Такой парой оказались признаки длины тела и ширины головы на уровне глаз. Они позволили установить, что отловленные рептилии принадлежат к пяти возрастным группам, причём самые старые гадюки имели 5-летний возраст. Установление возраста змей позволило описать возрастные изменения длины тела с помощью логистических уравнений. Свойства этих уравнений говорят об одинаковой скорости роста размеров тела и у самцов и у самок, но у последних происходит более сильная задержка в увеличении размеров, которую можно объяснить половым созреванием и репродуктивными тратами. Из семи изученных морфометрических признаков степная гадюка устойчиво проявляла половой диморфизм во всех сходных возрастах только по длине хвоста (больше у самцов) и, скорее всего по ширине головы на уровне глаз (больше у самок). Рассматриваются изменения плотности гадюки на учётной площади, а также связанные с ними изменения в половозрастной структуре отлавливаемых животных. Токсинологический анализ ядовитого секрета по протеолитической активности «помещает» гадюку из музея-заповедника среди гадюк Поволжья со средними характеристиками активности оксидазы L-аминокислот.*

Ключевые слова: *восточная степная гадюка, Pelias renardi, змеи, экология, численность, рост, токсинология, заповедник.*

Abstract. *From 2012 to 2017 Pelias renardi was researched on the territory of museum-reserve «Divnogorye». The number of vipers is low. On the territory of Mayatsk fortress it reached maximum density in 2012. Density was equal 4,4 individuals per hectare. Investigated area was 5,94 hectares. 53 vipers were caught it this area during re-*

search period. We found two features that show the best visual discrimination of the ages. These features were body length and head width at eye level. These features made it possible to distinguish five age groups among captured snakes. The oldest vipers were five-year olds. The establishment of the snake's age allowed us to describe the age-related changes in body length using logistic equation. It was determined that the rate of fasting of males and females is the same but the females are more delay in increasing the size. This delay can be explained by puberty and reproductive expenditure. Among the seven researches morphometric features sexual dimorphism was detected by the tail length and, most likely, by head width at eye level for all several ages. The tail length in mails was larger than in females, the head width at eye level in females was larger than in males. The changes in sex-age structure of vipers were investigated. Toxicological analysis of the venom has shown average values of activity of L-amino acids oxidase. On this feature the vipers from museum-reserve «Divnogorye» were similar to the vipers from Povolzhye.

Keywords*: Eastern Steppe Viper, Pelias renardi, serpentes, snakes, ecology, abundance, growth, toxinology, reserve.*

Восточная степная гадюка *Pelias renardi* (Christoph, 1861) имеет достаточно широкое распространение. Она встречается в лесостепной, степной и полупустынной зонах Европы, Центральной Азии и северо-запада Средней Азии. На запад доходит до Румынии, на восток – до Алтая и Джунгарии. На север продвигается до Волжско-Камского края, на юге обитает на Кавказе и в Закавказье [Ананьева и др., 2004; Дунаев, Орлова, 2012]. Ещё недавно рассматривалась в качестве подвида степной гадюки *Vipera* (*Pelias*) *ursinii* (Bonaparte, 1835). В результате морфологических, биохимических и иммунологических исследований Нильсона и Андрена [Nilson et al., 1995; Nilson, Andrén, 1997, 2001], а также по молекулярным данным Йогером и Дэли [Joger, Dely, 2005], таксономический уровень гадюки Ренара был поднят до видового. На глобальном уровне не считается, что эта рептилия находится в угрожаемом состоянии. Здесь к редким отнесены европейские и кавказские виды (подвиды?). В Красной книге РФ [2001] восточная степная гадюка перечислена в «Аннотированном перечне таксонов и популяций животных, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде» (приложение 3) в связи с сильным сокращением её численности.

В Центральном Черноземье России проходит северная граница ареала этой змеи. В настоящее время она встречается лишь в Белгородской, Курской и Воронежской областях [Власов, Власова, 2000, 2001]. Включена во все три региональных списка редких животных [Красная…, 2002, 2004, 2011].

В Воронежской области одним из наиболее известных мест обитания восточной степной гадюки является территория Природного, архитектурно-археологического музея-заповедника «Дивногорье» [Ушаков, Климов, Ткаченко, 2006]. Впервые рептилия здесь была обнаружена Л. Н. Хицовой в конце 1960-х гг. [Природные ресурсы…, 1996]. Затем змея наблюдалась в 1998 г. [Власов, Власова, 2000, 2001]. С 2012 г. в музее-заповеднике начинают-

ся систематические исследования популяции гадюки [Ушаков, 2014] и уже опубликованы первые результаты [Фролова, Гапонов, 2016; Фролова, Климов, 2013; Фролова, Ушаков, 2013].

Задачей работы является обобщение ряда полученных результатов исследования *P. renardi* в музее-заповеднике «Дивногорье».

Материал и методы его сбора. Материалом для рассматриваемой работы послужили исследования, которые происходили на территории Природного, архитектурно-археологического музея-заповедника «Дивногорье». Сам музей-заповедник расположен на одноименной возвышенности в Лискинском районе Воронежской области России на правом берегу реки Дон в 10 км к западу от районного центра и в 80 км к югу от Воронежа. Он имеет площадь в 1100 га и представлен меловыми отложениями на поверхности Земли, возвышающимися на 103 м над протекающими в его границах Доном и его притоком Тихой Сосной. Растительность музея-заповедника состоит из ксерофитных травянистых сообществ, на крутых склонах произрастают петрофитные виды. Древесный покров представлен созданной в 1956 г. по инициативе И. В. Сталина лесозащитной полосой в основном из ясеня и небольших облесненных участков у подножия склонов.

Сбор материала происходил с 2012 по 2017 гг. Частично он представлен маршрутными наблюдениями. Но значительную его основу составляют сборы гадюк на учётной площади. На ней ежегодно, за исключением 2016 г., оценивалась относительная численность ядовитых рептилий по методике [Ушаков, 2012; Ушаков, Нестеров, Бабенкова, 2010], согласно которой на некой территории, имеющей визуальные границы, в результате «прочёсывания» отмечаются все встреченные особи. Затем по космоснимкам Google в среде MapInfo Professional по визуальным границам территории учёта строится контур области, позволяющей рассчитать её площадь в гектарах. Делением числа встреченных змей на полученную площадь получается плотность змей на единицу площади. Все учёты проводились на участке от Больших Див до Маяцкого городища (рис. 1) и осуществлялись во второй половине апреля. Размер учётной площади составляет 5,94 га.

На учётной площади все обнаруженные ядовитые змеи также отлавливались для их последующего морфологического обследования. Всего за указанный период было отловлено 53 гадюки. Морфометрическое описание представлено следующими метрическими признаками: L. – максимальная длина туловища, L.cd. – длина хвоста, L.cm. – длина головы, L.at. cm. – наибольшая ширина головы, L.at.m. – ширина головы на уровне глаз, L.pil. – длина пилеуса, L.m. – длина морды.

Также у отловленных змей отбирался ядовитый секрет. С каждой гадюки, массируя ядовитые железы, он собирался в чашки Петри и высушивался в течение 1–2 недель в эксикаторе над прокалённым хлористым кальцием. Образцы яда хранили в пробирках Эппендорфа в холодильнике в темноте при 5–6°С. Из 38 отловленных змей яд удалось получить лишь у 6.

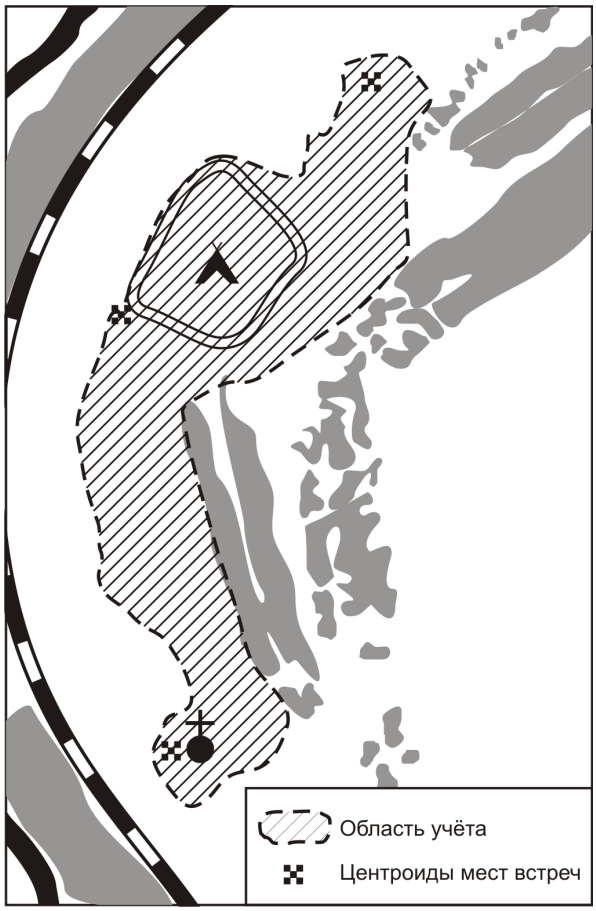

Рис. 1. Область учёта восточной степной гадюки на территории музея-заповедника «Дивногорье»

Определение активности протеолитических ферментов проводили колориметрически [Murata et al., 1963], используя в качестве субстрата казеин коровьего молока («Sigma-Aldrich»). За единицу протеолитической активности принимали такое количество препарата, которое, действуя в течение 1 мин. на 2% раствор субстрата при 37°С и pH 8.2, образует продукты гидролиза, не осаждаемые трихлоруксусной кислотой, в количестве эквивалентном 1 мкмоль L-тирозина [Яд гадюки…, 1998]. Приводимые значения удельной протеолитической (казеинолитической) активности выражены в мкг образовавшегося тирозина за одну минуту в пересчете на 1 мг белка.

Определение активности оксидазы L-аминокислот проводили спектрофотометрически с помощью L-фенилаланина в качестве субстрата [Wellner, Lichtenberg, 1966]. За одну единицу активности (Е) принимали количество фермента, показывающее поглощение 0,030 ед. оптической плотности при 300 нм. Данная единица соответствует количеству фермента, ко-

торое в аналогичных условиях катализирует выделение 1 мкл кислорода за 30 мин., измеренное ранее манометрическим способом [Wellner, Meister, 1960]. Удельную активность фермента выражали в Е / мг белка в мин.

Концентрацию белка в растворах определяли методом Лоури [Lowry et al., 1951].

По окончании всех манипуляций животных возвращали в их среду обитания.

Результаты

Места обитания. В музее-заповеднике «Дивногорье» восточная степная гадюка встречается по всей территории. Её биотопы представляют открытые забурьяненные участки из крупных полегающих злаков, ежевики или небольших кустарников и деревьев. На меловых осыпях со слабым задернением они образуют своеобразные «острова». Рептилия наблюдалась и среди ковыльных стаций и на меловых склонах с разреженной растительностью. Крупные особи попадались также в лесополосе преимущественно из клёна американского *Acer negundo* L., пролегающей вдоль железнодорожного полотна, огибающего подножие меловых холмов. Однако, несмотря на разнообразие перечисленных стаций, оптимальным для гадюки является сочетание бурьянистых участков со слабозадернованными пространствами в виде меловых обнажений и осыпей [Ушаков, 2014]. Наши наблюдения за территориальным размещением змей показывают, что ядовитая рептилия предпочитает места, изобилующие укрытиями.

Возрастной состав и особенности роста. Изучение возрастного состава животных позволяет получить информацию о протекающих в их популяции демографических процессах. Однако установление возраста организма сопряжено со многими трудностями. Как правило, возраст устанавливается при изучении массового материала, обладающего хорошо выраженными регистрирующими структурами [Клевезаль, 2007; Мина, Клевезаль, 1970]. У змей прижизненное определение возраста по регистрирующим структурам не представляется возможным. Были предложены разные подходы в установлении возраста по размерным показателям [Новиков, 1949; Терентьев, 1950]. Ещё один такой способ применялся А. В. Коросовым [2010] при изучении островной популяции обыкновенной гадюки. Однако там использовался материал обучающей выборки, полученной при анализе регистрирующих структур из коллекционного материала. А. В. Коросов для определения возраста использовал в качестве наименее изменчивого признака длину нижней челюсти. Длина тела была отклонена в связи со значительной ошибкой её измерения. Таким образом, в основе идеологии возрастного моделирования лежал анализ одного признака. При этом главной проблемой явилась трансгрессия между распределениями признака для двух соседних возрастных классов у животных [Херувимов и др., 1977], которая решалась с помощью имитационного моделирования распределения размерного признака [Коросов, 2010].

При распределении мерного признака ожидаемо наблюдать некоторую «пилообразность», вызванную его локальными распределениями внутри отдельной возрастной группы. На рисунке 2 это хорошо заметно по традиционно измеряемой длине тела (признак L.) для двух полов степной гадюки в музее-заповеднике «Дивногорье». В то же время для самцов ядовитой змеи установить границы возрастных классов представляет определённую трудность.

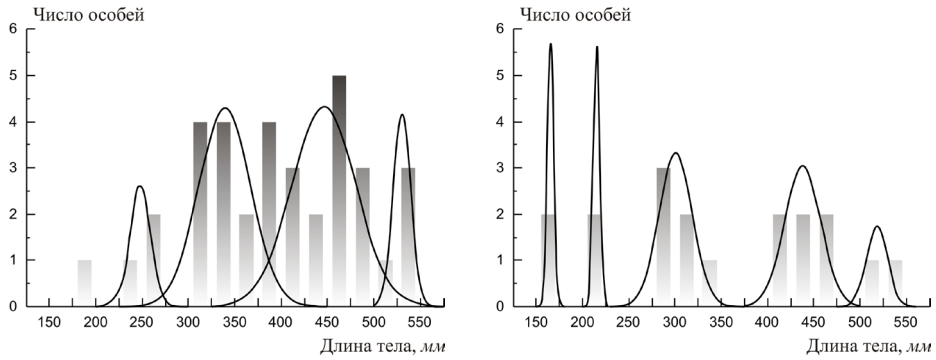

Рис. 2. Распределение длины тела у самцов (а) и самок (б) восточной степной гадюки в музее-заповеднике «Дивногорье» и аппроксимация значений признака нормальным распределением для каждого уже установленного возрастного класса

Для обнаружения возрастных классов мы искали пары размерных признаков, которые в двумерном пространстве визуально проявляли дискриминантные свойства. Для самок хорошую пространственную дискриминацию, которую можно интерпретировать с позиции возраста, давали многие пары. Вполне возможно, это связано с недостаточно представительным выборочным объёмом этой группы рептилий. У самцов наилучшую дискриминантную способность продемонстрировала пара признаков L.–L.at.m. (рис. 3).

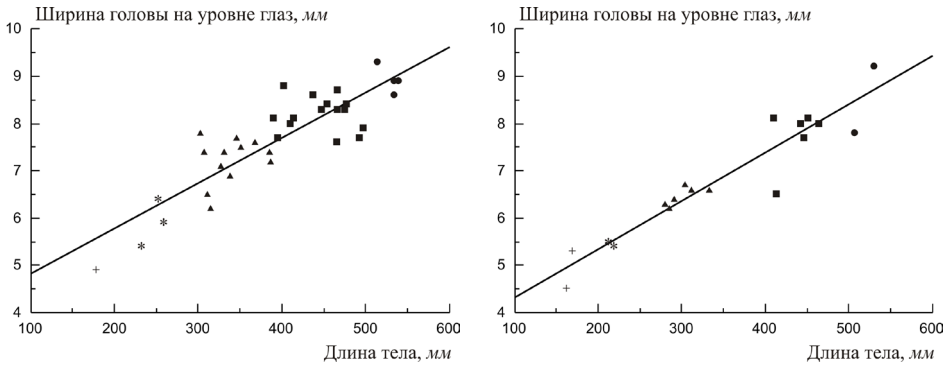

Рис. 3. Распределение особей восточной степной гадюки в пространстве признаков длины тела и ширины головы на уровне глаз: (а) самцы, (б) самки. Значки разной формы отмечают кластеры особей, попадающих в визуально определяемые разные возрастные группы

В пространстве двух метрических признаков визуально идентифицируются пять кластеров особей, которые можно сопоставить с пятью возрастами степной гадюки, с 1 прошедшей зимовки до 5. Таким образом, у обоих полов самые старые отмеченные змеи имеют 5-летний возраст.

Полученные возрастные кластеры позволяют рассмотреть особенности ростовых изменений у рептилии. Распределение длины тела гадюки по полученному возрасту демонстрирует разный характер изменения признака в онтогенезе (рис. 4). Для установления возрастных закономерностей в ходе роста животных проводилось моделирование изменения признака. Визуально видно, что в первые годы жизни рост тела у змей ниже, чем у змей 3–4-летнего возраста. У 5-летних змей опять наблюдается некоторое замедление роста. Такой рост лучше описывает логистическая кривая типа $L.=L.(max)/(1+b\cdot e^{-a\cdot age})$, где L.(max)– оцениваемая максимально достижимая длина тела, *a* и *b* – оцениваемые коэффициенты, age – возраст животного (в годах).

Для самцов гадюки полученная функция имеет вид

$$L. = \frac{751.7}{1+6.00\cdot e^{-0.54\cdot age}} \quad \text{(рис. 4а).}$$

$$\text{Для самок – } L. = \frac{876.9}{1+8.26\cdot e^{-0.51\cdot age}} \quad \text{(рис. 4б).}$$

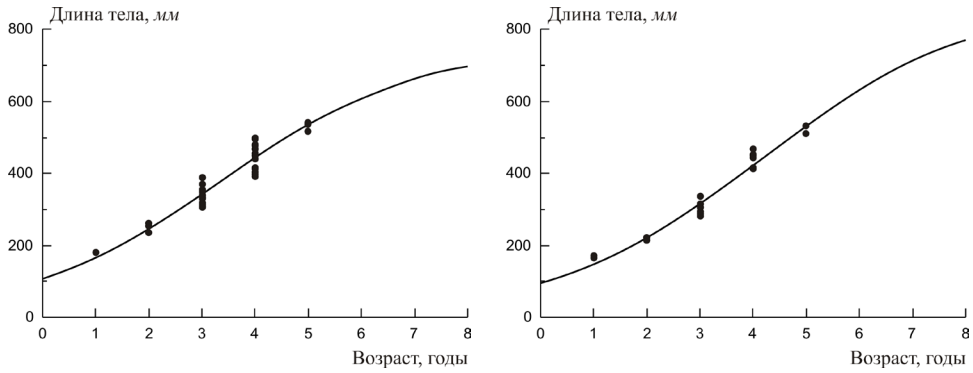

Рис. 4. Возрастные изменения длины тела у восточной степной гадюки и их моделирование логистической функцией: (а) самцы, (б) самки

Из этих уравнений следует, что теоретически самцы степной гадюки могут достичь предельной длины тела приблизительно в 750 *мм*, а самки – в 880 *мм*. Возможно, эти расчёты близки к реальности. Например, С. В. Островских [2003] для предгорий Северного Кавказа приводит встречи рептилии, у которой максимальная обнаруженная у самцов длина тела составляла 626 *мм*, а у самок – 735 *мм*. Также крупные гадюки отмечались в

1950–1970-е гг. на острове Орлов Черноморского биосферного заповедника [Ардамацкая, 1958; Котенко, 1981]. Исходя из уравнений, расчётных максимальных величин самцы способны достигнуть к 10-летнему возрасту, самки – к 12 годам. Однако в природе змеи имеют существенно меньшие размеры. В музее-заповеднике максимально отмеченная длина тела у обоих полов была меньше 550 *мм*. Очевидно, что до более крупных размеров рептилии не доживают.

Коэффициенты *a* и *b* в уравнении логистической кривой характеризуют особенности возрастных изменений длины тела у животных. Коэффициент *a* отражает скорость роста, и у обоих полов она практически одинакова (0,54 у самцов и 0,51 у самок). Зато коэффициент *b* выше у самок (8,26, у самцов – 6,00). Он отражает замедление в росте, вызванное соматическими тратами на физиологические изменения в онтогенезе. Более сильная задержка у самок связана с их половым созреванием и репродуктивными тратами, в связи с чем у этого пола должно наблюдаться более позднее участие в размножении. Такая задержка приводит к более длительному росту и более позднему достижению максимальных размеров тела. При сравнении двух графиков это хорошо заметно по виду самой логистической кривой.

Численность, возрастная и половая структура. В начале исследования восточной степной гадюки планировалось оценить абсолютную численность рептилии на территории музея-заповедника. Однако мы столкнулись с той же проблемой, что и авторы аналогичного исследования на острове Орлов в 2011–2012 гг. [Котенко и др., 2012]. По всей территории музея-заповедника наблюдается очень низкая численность рептилии. Наиболее многочисленна змея на западных склонах в районе Маяцкого городища (рис. 1) [Ушаков, 2014]. Ежегодный отлов животных на учётной территории с дальнейшим их мечением и выпуском обратно в места сбора при последующих повторных отловах не дал возврата меток. Это можно объяснить либо высокой численностью, либо высокой подвижностью рептилий. Интуитивно первое объяснение мы принять не можем, для проверки второго недостаточно материала. В качестве меры изменений численности дальше будет рассматриваться плотность животных, которая оценивалась при их поголовном отлове на учётной площади.

В первый год исследований (2012) плотность змей составила 4,4 ос./га (рис. 5). Однако в следующем году учёты дали плотность всего в 1,0 ос./га. Такое резкое падение численности вызвано, на наш взгляд, неблагоприятными для рептилий условиями зимы 2012/13 гг. [Ушаков, 2014]. Снеговой покров был незначительным, верхние части склонов вообще не покрывались снегом. К тому же, мягкая в первые месяцы зима сменилась сильными морозами в феврале. В последующие годы в динамике численности наблюдается постепенное восстановление количества обитающих рептилий.

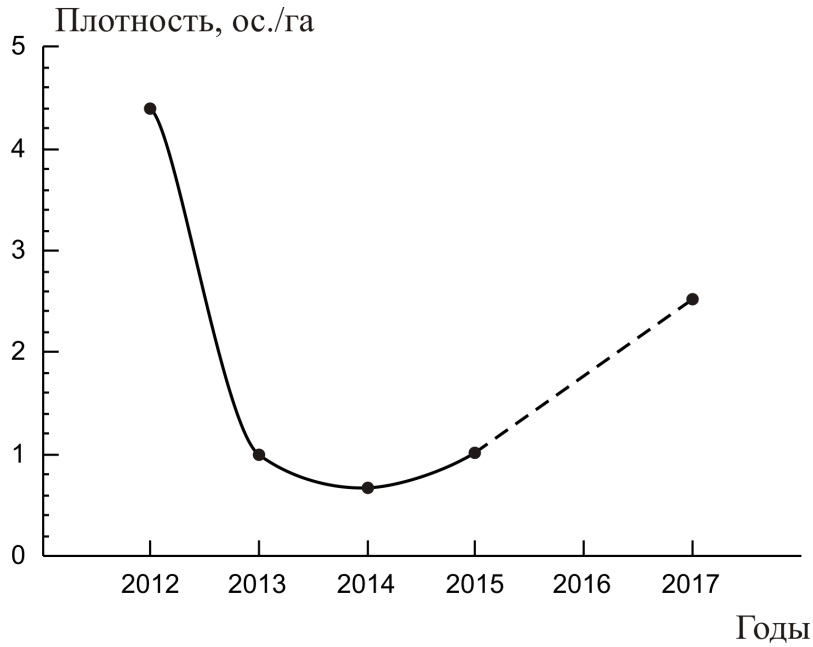

Рис. 5. Изменение плотности восточной степной гадюки на учётной площади в музее-заповеднике «Дивногорье»

В условиях низкой численности и соответственно небольшом количестве отловленных животных сложно дать однозначную интерпретацию полученным данным. Мы попытаемся осторожно прокомментировать материал. В 2012 г. выборка отловленных змей содержала в себе представителей всех пяти возрастов (рис. 6). Причём бóльшую долю составляли трёх- и четырёхлетние гадюки. Именно эти возрасты и оказались в выборке следующего года, когда численность рептилии резко упала. В 2014 г. половину выборки представляли гадюки после первой зимовки. С одной стороны, можно было бы сказать, что результат ожидаем, так как должно происходить омоложение популяции. Однако, ввиду небольшого количества отловленных особей (4 экземпляра), здесь уместнее было бы говорить о снижении доли трёх- и четырёхлетних змей. Их представленность в выборке также снизилась примерно в 2 раза (с 0,8 ос./га в 2013 г. до 0,3 ос./га в 2014 г.). В 2015 г. наметился некоторый рост численности. Выборка для этого года содержит рептилий в возрасте от двух до четырёх лет, трёх- и четырёхлетки оказались преобладающими (около 80%). Учёт в 2017 г. уже отчётливо демонстрирует тенденцию на восстановление численности. Возрастная структура отловленных животных начинает напоминать структуру выборки 2012 г. В ней представлено четыре возраста – от двух до пяти лет. Однако от выборки 2012 г. её отличает высокая доля животных четырёх и пяти лет (около 70%).

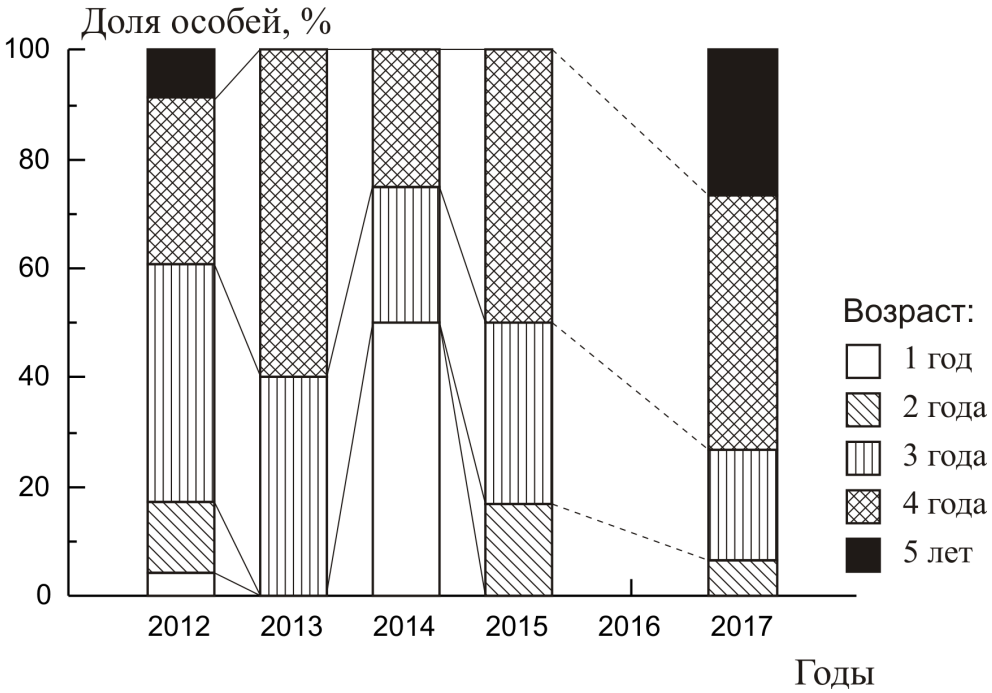

Рис. 6. Многолетние изменения в структуре возрастного состава в выборках восточной степной гадюки на учётной площади в музее-заповеднике «Дивногорье»

Небольшой объём материала не позволяет исследовать изменения половой структуры по возрасту, поэтому были сформированы две возрастные группы. В литературе [Богданов, 1965; Котенко, 1981, 1989; Табачишина и др., 2003] приводятся сведения о том, что половая зрелость гадюки Ренара может наступать в 2–3 года. Поэтому группу молодых животных составили змеи возрастом до 2-х лет включительно. Группа взрослых животных состояла из змей от 3-х лет и старше. Немногочисленные данные по молодым змеям показывают, что соотношение полов в этой группе животных примерно 1:1 (табл. 1). У взрослых змей наблюдается повышенная доля самцов в отловах. А. В. Коросов [2010] объясняет разную встречаемость самцов и самок обыкновенной гадюки различиями в их активности. Тем не менее, последний учёт степной гадюки показывает дальнейшее увеличение числа самцов в выборке. Если принять во внимание, что учёты проходили во второй половине апреля, когда наступает период спаривания змей и соответственно особи обоих полов проявляют наибольшую активность, то такое повышение доли вряд ли можно объяснить только бóльшей активностью самцов. В. А. Геодакян [1972] в своей теории пола связывает увеличение мужского населения с адаптацией популяции к изменяющимся условиям. В нашем случае рост встречаемости этой когорты, возможно, сопряжён с процессами восстановления численности у змей.

Таблица 1

Многолетние изменения в половой структуре в выборках восточной степной гадюки на учётной площади в музее-заповеднике «Дивногорье»

Год	Доля самцов, %	
	молодые змеи (1–2-летки)	взрослые змеи (3–5-летки)
2012	50.0	63.1
2013		60.0
2014	50.0	50.0
2015		60.0
2017		85.7

Морфометрическая характеристика. Наши измерения отловленных ядовитых змей мало отличаются от опубликованных материалов из других регионов страны. Максимальная длина тела (539 *мм* у самцов и 530 *мм* у самок) рептилий музея-заповедника вписывается в общую картину максимальных размеров: 565 *мм* и 617 *мм* соответственно в Татарстане [Идрисова, Хайрутдинов, 2012], 440 *мм* и 412 *мм* – в Волгоградской области [Гордеев и др., 2012], 480 *мм* и 535 *мм* – в Нижнем Поволжье [Табачишин и др., 2003]. Половых различий в размерах животных в целом нами не отмечено (табл. 2). Единственная группа, которая всё-таки обнаружила такие различия, состояла из трёхлетних особей, – здесь самцы были несколько крупнее самок. Также в этой группе отмечены половые различия по длине пилеуса. Видимо, это связано с приведёнными выше особенностями роста змей. Устойчивый половой диморфизм во всех одинаковых возрастах наблюдался по длине хвоста и, скорее всего, по ширине головы на уровне глаз. Самцы по сравнению с самками имеют более длинный хвост. Самки же, по всей видимости, обладают бóльшей шириной на уровне глаз. Статистическая незначимость половых различий у двухлеток и пятилетних змей, очевидно, вызвана малыми выборочными объёмами этих групп.

Токсинологическая характеристика ядовитого секрета. Считается, что по сравнению с обыкновенной гадюкой степная гадюка менее опасна для человека [Банников, Дроздов, 1969; Терентьев, Чернов, 1949]. Сравнительное токсинологическое изучение двух видов гадюк указывает на меньшую токсичность яда гадюки Ренара для теплокровных животных (грызунов), однако яд этого же вида обнаруживает наибольшую токсичность для беспозвоночных (прямокрылых) [Гадюки…, 2015]. Авторы исследования объясняют это пищевыми особенностями рептилий. Так, в рационе степной гадюки помимо мелких позвоночных присутствуют разные группы беспозвоночных, главным образом прямокрылые [Бакиев и др., 2010; Гадюки…, 2015].

Яд восточной степной гадюки в музее-заповеднике «Дивногорье», как правило, имеет жёлтую окраску, но также встречаются особи, продуцирующие бесцветный или слабо окрашенный в жёлтый цвет секрет. Небольшое количество собранного яда пока не позволяет установить соотношение в их встречаемости. Цвет яда определяется присутствием в нем кофермента оксидазы L-аминокислот – флавинадениндинуклеотида; оксидаза L-аминокислот катализирует превращение L-аминокислот в α-кетокислоты [Iwanaga, Suzuki, 1977]. Чем выше её активность, тем интенсивнее жёлтая окраска яда; в бесцветных образцах активность оксидазы не обнаруживается [Гадюки…, 2015]. Для оксидазы L-аминокислот описаны цитотоксичность, антикоагулянтный и геморрагический эффекты, индукция апоптоза, антибактериальная активность и ряд других физиологических эффектов [Tan, Fung, 2010]. Однако связи между цветом яда (и соответственно наличия в нём оксидазы L-аминокислот) и его токсичностью не обнаруживается [Гадюки…, 2015; Маленёв и др., 2014]. В связи с тем, что половые различия в активности оксидазы не отмечены [Маленёв и др., 2014], полученные показатели для гадюк обоих полов из музея-заповедника «Дивногорье» были объединены (n=6). Среднее значение активности оксидазы L-аминокислот составило 8,9±2,24 Е / мг белка в мин., её пределы – 1,9–15,5 Е / мг белка в мин.

Токсический эффект яда достигается за счёт гемолитического и цитолитического действия ферментов. Системы протеолитических ферментов определяют своеобразие интегральной картины отравления, ускоряя и усиливая её [Гелашвили, Исаева, 1995]. Их действие проявляется, в частности, в увеличении проницаемости стенок сосудов и свертываемости крови, возникновении тромбоэмболий сосудов [Кукушкин и др., 2012]. Результаты определения протеолитической активности были обобщены, опять же из-за отсутствия в них половых различий [Маленёв и др., 2014]. Средняя активность ферментов в музее-заповеднике составила 87,0±5,47мкг тирозина / мг белка в мин., её пределы – 71,4–111,1 мкг тирозина / мг белка в мин.

Место полученных результатов по активности оксидазы L-аминокислот и протеолитической активности для музея-заповедника среди других исследований яда восточной степной гадюки в стране показано на рисунке 7. На нём просматривается широтный градиент изменения активности оксидазы L-аминокислот (АО). Наибольшие значения активности фермента относятся к образцам яда из Крыма и Астраханской и Волгоградской областей, наименьшие (в нижней части графика) – к образцам из Ульяновской и Самарской областей. Это предполагает направленность изменений свойств ядовитого секрета гадюки Ренара с юга на север [Гадюки…, 2015]. По протеолитической активности (ПА) особняком стоят образцы из Крыма, отличающиеся наиболее высокими значениями этого показателя. Остальные образцы формируют кластер, обозначенный как «Поволжье». Следует обратить внимание на «усы», указывающие на сильный разброс

значений, и потому минимизирующие различия между образцами. Собственно гадюки из музея-заповедника «Дивногорье» по своим характеристикам ядовитого секрета «оказываются» в группе «Поволжье» со средними показателями активности оксидазы L-аминокислот.

Таблица 2

Повозрастные морфометрические характеристики восточной степной гадюки по результатам отловов в музее-заповеднике «Дивногорье» (выделены значения статистики, указывающие на половые различия)

Признак	Возраст, годы	Пол	n, экз.	*M*±*m*, *мм*	Min–Max, *мм*	t_{st}	*p*	*F*	*p*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L.	1	♂	1	178.0					
		♀	2	165.5 ± 3.00	162 – 169				
	2	♂	3	247.7 ± 8.09	232 – 259	2.99	0.058	8.01	0.485
		♀	2	215.5 ± 3.50	212 – 219				
	3	♂	12	339.1 ± 8.41	303 – 387	**2.88**	**0.011**	**2.18**	**0.403**
		♀	6	300.8 ± 8.06	280 – 333				
	4	♂	15	445.9 ± 9.24	390 – 497	0.52	0.609	2.74	0.272
		♀	6	437.7 ± 8.82	410 – 464				
	5	♂	4	530.3 ± 5.54	514 – 539	1.08	0.342	2.15	0.477
		♀	2	518.5 ± 11.50	507 – 530				
L.cd.	1	♂	1	21.0					
		♀	2	15.0					
	2	♂	3	33.7 ± 1.86	30.0 – 36.0	**5.84**	**0.010**	**20.67**	**0.307**
		♀	2	19.5 ± 0.50	19.0 – 20.0				
	3	♂	12	46.9 ± 2.28	26.0 – 57.0	**4.58**	**0.000**	**1.98**	**0.465**
		♀	6	30.3 ± 2.29	26.0 – 39.5				
	4	♂	15	57.3 ± 1.82	40.0 – 65.0	**5.51**	**0.000**	**1.15**	**0.759**
		♀	6	38.2 ± 3.09	23.0 – 43.0				
	5	♂	4	67.3 ± 2.43	60.0 – 70.0	**5.01**	**0.007**	**2.95**	**0.798**
		♀	2	48.0 ± 2.00	46.0 – 50.0				
L.cm.	1	♂	1	11.2					
		♀	2	11.0 ± 0.25	10.7 – 11.2				
	2	♂	3	13.4 ± 0.49	12.5 – 14.2	1.04	0.373	36.17	0.234
		♀	2	12.7 ± 0.10	12.6 – 12.8				
	3	♂	12	16.6 ± 0.24	15.4 – 18.2	1.67	0.115	1.01	1.000
		♀	6	15.9 ± 0.34	14.9 – 17.0				
	4	♂	15	19.5 ± 0.31	17.6 – 22.4	0.31	0.759	1.78	0.544
		♀	6	19.4 ± 0.37	17.9 – 20.4				
	5	♂	4	21.1 ± 0.42	20.1 – 21.8	1.72	0.160	1.03	0.768
		♀	2	19.8 ± 0.60	19.2 – 20.4				

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L.at.cm.	1	♂	1	7.0					
		♀	2	6.7 ± 0.20	6.5 – 6.9				
	2	♂	3	8.3 ± 0.59	7.1 – 9.0	1.60	0.209	5.80	0.564
		♀	2	7.0 ± 0.30	6.7 – 7.3				
	3	♂	11	10.0 ± 0.24	8.4 – 11.0	1.83	0.088	1.31	0.669
		♀	6	9.3 ± 0.36	8.2 – 10.3				
	4	♂	15	11.3 ± 0.13	10.4 – 12.5	1.80	0.087	2.65	0.137
		♀	6	11.9 ± 0.34	10.8 – 12.9				
	5	♂	4	11.8 ± 0.25	11.3 – 12.3	2.35	0.079	3.11	0.779
		♀	2	12.7 ± 0.20	12.5 – 12.9				
L.at.m.	1	♂	1	4.9					
		♀	2	4.9 ± 0.40	4.5 – 5.3				
	2	♂	3	5.9 ± 0.29	5.4 – 6.4	1.20	0.316	50.00	0.199
		♀	2	5.5 ± 0.05	5.4 – 5.5				
	3	♂	12	7.2 ± 0.14	6.2 – 7.8	**3.65**	**0.002**	**6.02**	**0.060**
		♀	6	6.5 ± 0.08	6.2 – 6.7				
	4	♂	15	8.2 ± 0.09	7.6 – 8.8	**2.12**	**0.047**	**2.87**	**0.110**
		♀	6	7.7 ± 0.25	6.5 – 8.1				
	5	♂	4	8.9 ± 0.14	8.6 – 9.3	0.89	0.426	11.88	0.082
		♀	2	8.5 ± 0.70	7.8 – 9.2				
L.pil.	1	♂	1	9.1					
		♀	2	8.3 ± 0.20	8.1 – 8.5				
	2	♂	3	10.3 ± 0.41	9.5 – 10.9	0.51	0.648	1.24	1.000
		♀	2	10.0 ± 0.45	9.5 – 10.4				
	3	♂	12	12.5 ± 0.24	11.4 – 13.9	**3.51**	**0.003**	**2.15**	**0.410**
		♀	6	11.2 ± 0.23	10.2 – 11.7				
	4	♂	15	13.5 ± 0.42	9.5 – 15.4	0.99	0.337	1.67	0.597
		♀	6	12.7 ± 0.51	10.3 – 13.5				
	5	♂	4	14.8 ± 0.31	14.3 – 15.5	0.88	0.428	1.06	0.758
		♀	2	14.4 ± 0.45	13.9 – 14.8				
L.m.	1	♂	1	3.4					
		♀	2	3.7 ± 0.25	3.4 – 3.9				
	2	♂	3	4.4 ± 0.03	4.4 – 4.5	1.50	0.230	24.00	0.078
		♀	2	4.2 ± 0.20	4.0 – 4.4				
	3	♂	11	5.2 ± 0.11	4.5 – 5.7	1.71	0.110	1.11	1.000
		♀	5	4.9 ± 0.15	4.3 – 5.1				
	4	♂	15	6.5 ± 0.17	4.6 – 7.2	1.69	0.108	2.02	0.449
		♀	6	6.0 ± 0.19	5.2 – 6.6				
	5	♂	4	6.5 ± 0.13	6.3 – 6.9	0.36	0.735	3.46	0.744
		♀	2	6.6 ± 0.10	6.5 – 6.7				

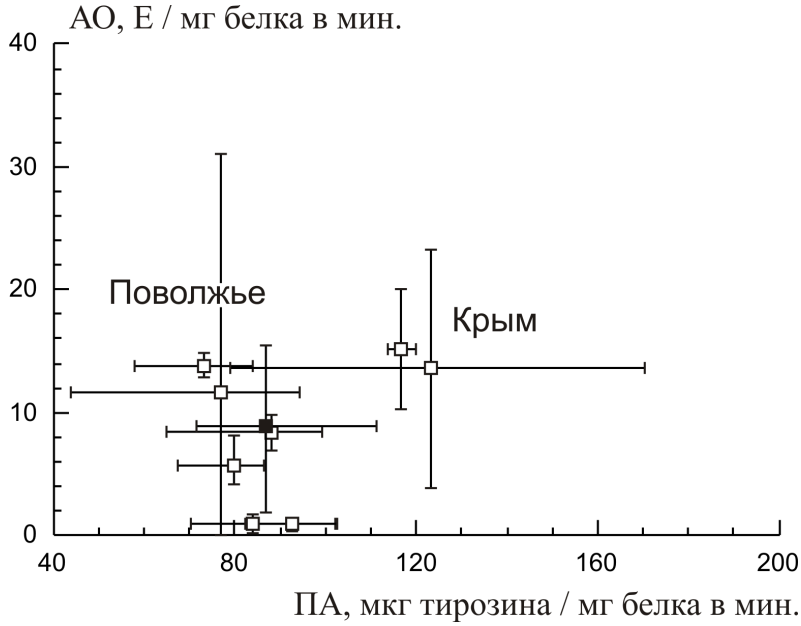

Рис. 7. Распределение образцов ядовитого секрета восточной степной гадюки из разных популяций в европейской части ареала в пространстве протеолитической активности (ПА) и активности оксидазы L-аминокислот (АО)

(использованы данные из [Бакиев и др., 2008; Кукушкин и др., 2012; Маленёв и др., 2014]): квадратиками отмечены средние значения показателей, «усы» — минимальные и максимальные значения показателей; квадратик чёрного цвета относится к образцу из музея-заповедника «Дивногорье»

Итоги

Восточная степная гадюка на территории музея-заповедника «Дивногорье» периодически наблюдается специалистами начиная с 1960-х гг. С 2012 г. начаты систематические исследования местной популяции. Низкая численность ядовитой рептилии не позволила провести попытку определить её абсолютную численность. Наибольшей плотности гадюка достигает на западных склонах в районе Маяцкого городища. Относительные учёты показали, что после 2012 г. змея испытала сильную депрессию численности, связанную с неблагоприятными условиями зимовки. Дальнейшие наблюдения свидетельствуют о постепенном восстановлении числа обитающих рептилий.

Для определения возрастного состава змей мы искали пару морфометрических переменных, визуально проявляющую в своём пространстве наилучшие дискриминантные свойства. Такими переменными оказались длина тела и ширина головы на уровне глаз. Они позволили установить максимальный возраст встречающихся рептилий (5 лет). В свою очередь, установление возраста отловленных животных помогло нам подобрать модели, описывающие возрастные изменения их размеров тела. Наиболее подходящими для такого описания оказались логистические уравнения.

Свойства этих уравнений говорят об одинаковой скорости роста размеров тела и у самцов и у самок, однако у последних происходит более сильная задержка в увеличении размеров, которую можно объяснить половым созреванием и репродуктивными тратами.

Из семи изученных морфометрических признаков степная гадюка устойчиво проявляла половой диморфизм во всех сходных возрастах только по длине хвоста (больше у самцов) и, скорее всего, по ширине головы на уровне глаз (больше у самок). Трёхлетние самцы и самки также статистически значимо различались по длине тела и длине пилеуса (оба больше у самцов) очевидно по причине приведённых выше ростовых особенностей рептилий.

Токсинологический анализ ядовитого секрета восточной степной гадюки из музея-заповедника «Дивногорье» по протеолитической активности «помещает» её среди рептилий Поволжья со средними характеристиками активности оксидазы L-аминокислот.

ЛИТЕРАТУРА

Ардамацкая Т. Б. К биологии степной гадюки района Черноморского заповедника // Труды Черноморского государственного заповедника. – 1958. Вып. 2. – С. 107–109.

Ананьева Н. Б., Орлов Н. Л., Халиков Р. Г., Даревский И. С., Рябов С. А., Барабанов А. В. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии (таксономическое разнообразие, географическое распространение и природоохранный статус). – СПб: Зоологический институт, 2004. – 232 с.

Бакиев А. Г., Гаранин В. И., Павлов А. В., Шуршина И. В., Маленёв А. Л. Восточная степная гадюка Vipera renardi (Reptilia, Viperidae) в Волжском бассейне: материалы по биологии, экологии и токсинологии. Самарская Лука. 2008. Т. 17, № 4(26). – С. 817–845.

Бакиев А. Г., Литвинов Н. А., Шуршина И. В. О питании восточной степной гадюки *Vipera renardi* (Christoph, 1861) в Волжском бассейне // Современная герпетология. – 2010. Т. 10, вып. 1/2. – С. 54–56.

Банников А. Г., Дроздов Н. Н. Семейство Гадюковые змеи (Viperidae) // Жизнь животных. Т. 4, ч. 2. Земноводные, пресмыкающиеся. – М.: Просвещение, 1969. – С. 409–431.

Богданов О. П. Экология пресмыкающихся Средней Азии. – Ташкент: Наука, 1965. – 260 с.

Власов А. А., Власова О. П. Биология и распространение степной гадюки на северной границе ареала в Центрально-Чернозёмном регионе // Зоологические исследования в заповедниках Центрального Черноземья: Труды Ассоциации особо охраняемых природных территорий Центрального Черноземья России. Вып. 2. – Тула, 2001. – С. 116–121.

Власов А. А., Власова О. П. Степная гадюка (*Vipera ursini*) в Центральном Черноземье // Состояние и проблемы экосистем Среднерусской лесостепи. Труды биологического учебно-научного центра ВГУ. Вып. 14. – Воронеж: ВГУ, 2000. – С. 15–22.

Гадюки (Reptilia: Serpentes: Viperidae: *Vipera*) Волжского бассейна. Часть 1. – Тольятти: Кассандра, 2015. – 234 с.

Гелашвили Д. Б., Исаева И. В. Проблема стандартизации змеиных ядов как сырья для фармацевтической промышленности // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии: Сборник научных трудов. Вып. 1. – Тольятти, 1995. – С. 4–9.

Геодакян В. А. О структуре эволюционирующих систем // Проблемы кибернетики. – М.: Наука, 1972. № 25. – С. 81–91.

Гордеев Д. А., Прилипко Н. И., Колякина Н. Н., Жакупова Г. А. Эколого-морфологическая характеристика популяции восточной степной гадюки (*Vipera* (*Pelias*) *renardi* (Christoph, 1861))

Волгоградской области // Вопросы герпетологии: материалы Пятого съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского, Минск, 25–28 сентября 2012 г. – Минск: Право и экономика, 2012. – С. 64–67.

Дунаев Е. А., Орлова В. Ф. Земноводные и пресмыкающиеся России. Атлас-определитель. – М.: Фитон+, 2012. – 320 с.

Идрисова Л. А., Хайрутдинов И. З. Особенности внешней морфологии степной гадюки в Татарстане // Вопросы герпетологии: материалы Пятого съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского, Минск, 25-28 сентября 2012 г. – Минск: Право и экономика, 2012. – С. 93–96.

Клевезаль Г. А. Принципы и методы определения возраста млекопитающих. – М.: Тов-во научных изданий КМК, 2007. – 283 с.

Коросов А. В. Экология обыкновенной гадюки (*Vipera berus* L.) на Севере (факты и модели). – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. – 264 с.

Котенко Т. И. О степной гадюке (*Vipera ursine renardi*) на юге Украины // Вопросы герпетологии. – Ленинград: Наука, 1981. – С. 73.

Котенко Т. И. Темпы роста и линька степной гадюки на Украине // Вестник зоологии. – 1989. № 3. – С. 55–58.

Котенко Т. И., Зиненко А. И., Гаврилюк С. В., Селюнина З. В. Степная гадюка *Vipera r. renardi* (Christoph, 1861) острова Орлов (Тендровский залив) // Природничий альманах. – 2012. Вып. 18. – С. 39–50.

Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, грибы, лишайники и животные. Официальное издание. – Белгород, 2004. – 532 с.

Красная книга Воронежской области. Том 2. Животные. – Воронеж: МОДЭК, 2011. – 424 с.

Красная книга Курской области. Том 1. Редкие и исчезающие виды животных. – Тула, 2002. – 120 с.

Красная книга Российской Федерации. Животные. – М.: АСТ : Астрель, 2001. – 864 с.

Кукушкин О. В., Бакиев А. Г., Маленёв А. Л. Некоторые биохимические характеристики яда степной гадюки их феодосийских степей (Крым) // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. Т. 14, № 1. – С. 158–162.

Маленёв А. Л., Макарова Т. Н., Горелов Р. А. Особенности ядовитого секрета гадюки Ренара (*Vipera renardi*) из Волгоградской области // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. Т. 16, № 1. – С. 261–265.

Мина М. В., Клевезаль Г. А. Принципы исследования регистрирующих структур // Успехи современной биологии. – 1970. Т. 3, № 6. – С. 341–352.

Новиков Г. А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных.– М. –Л.: Наука, 1949. – 602 с.

Островских С. В. Биология степной гадюки (*Vipera renardi*, Christoph, 1861) на Северо-Западном Кавказе: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ставрополь: Ставропольский гос. ун-т, 2003. – 19 с.

Природные ресурсы Воронежской области. Позвоночные животные. Кадастр. – Воронеж: Биомик, 1996. – 225 с.

Табачишина И. Е., Табачишин В. Г., Завьялов Е. В. Динамика роста степной гадюки *Vipera ursinii* на севере Нижнего Поволжья // Современная герпетология: Сборник научных трудов. Т. 2. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2003. – С. 154–157.

Терентьев П. В. Лягушка. – М.: Советская наука, 1950. – 346 с.

Терентьев П. В., Чернов С. А. Определитель земноводных и пресмыкающихся. – М.: Советская наука, 1949. – 340 с.

Ушаков М. В. Использование картографии и геоинформационных систем для зоологических учётов // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы IV (заочной) Всероссийской научно-практической конференции (Воронеж, 15 ноября 2012 г.). – Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2012. – С. 134–138.

Ушаков М. В. Фаунистические исследования земноводных и пресмыкающихся в природном архитектурно-археологическом музее-заповеднике «Дивногорье» // Праці Українського герпетологічного товариства. – 2014. № 5. – С. 105–109.

Ушаков М. В., Климов А. С., Ткаченко А. В. К изучению распространения восточной степной гадюки, *Vipera renardi* (Christoph, 1861), в Воронежской области // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии. Сборник научных трудов. Вып. 9. – Тольятти, 2006. – С. 172–175.

Ушаков М. В., Нестеров Ю. А., Бабенкова Е. Н. К изучению численности обыкновенной гадюки (Reptilia, Viperidae) в Липецкой и Воронежской областях // Современные проблемы зоологии позвоночных и паразитологии: материалы II Международной научной конференции «Чтения памяти проф. И.И. Барабаш-Никифорова». Воронеж, 11-13 марта 2010 г. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2010. – С. 250–256.

Фролова Е. Н., Гапонов С. П. Морфологическое описание двух видов гадюк в Воронежской и Липецкой областях // Вестник ВГУ, Серия: Химия, Биология, Фармация. 2016. № 2. – С. 102–105.

Фролова Е. Н., Климов А. С. Некоторые морфологические особенности восточной степной гадюки (*Pelias renardi*) из окрестностей музея-заповедника «Дивногорье» // Современная герпетология: Статьи по материалам докладов Первой международной молодежной конференции герпетологов России и сопредельных стран (Санкт-Петербург, Россия, 25-27 ноября 2013 г.). – СПб: Зоологический институт, 2013. – С. 150–152.

Фролова Е. Н., Ушаков М. В. Некоторые особенности морфологии восточной степной гадюки *Vipera renardi* (Cristoph, 1861) с территории музея-заповедника «Дивногорье» // Современные проблемы зоологии и паразитологии: материалы V Международной научной конференции «Чтения памяти проф. И.И. Барабаш-Никифорова», г. Воронеж, 14-16 марта 2013 г. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013. – С. 224–228.

Херувимов В. Д., Соколов А. С., Соколова Л. А. К определению пола и возраста обыкновенной гадюки // Вестник зоологии. – 1977. № 6. – С. 39–44.

Яд гадюки степной сухой. Временная фармакопейная статья: ВФС 42-3025-98. – М., 1998. – 23 с.

Iwanaga S., Suzuki T. Enzymes in Snake Venom // Snake venoms. Ch. IV. – Oxford: Pergamon Press, 1977. – P. 61–158.

Joger U., Dely O. G. Vipera (*Pelias*) *renardi* – Steppenotter // Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 3/IIB: Schlangen (Serpentes) III. Viperidae. Wiebelsheim: AULA-Verlag, 2005. – S. 343–354.

Lowry O. H., Rosebrough H. S., Farr A. L., Randall R. I. Protein measurement with the FenolFolin reagent // Journal of Biological Chemistry. – 1951. Vol. 193, № 1. – P. 265–275.

Murata Y., Satake M., Suzuki T. Studies on snake venom. XII. Distribution of proteinase activities among Japanese and Formosan snake venoms // The Journal of Biochemistry. – 1963. Vol. 53, № 6. – P. 431–437.

Nilson G., Andrén C. The meadow and steppe vipers of Europe and Asia – the *Vipera* (*Acridophaga*) *ursinii* complex // Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae. – 2001. Vol. 47, № 2-3. – P. 87–267.

Nilson G., Andrén C. Vipera ursinii // Atlas of amphibians and reptiles in Europe. – Paris: Societas Europaea Herpetologica and Museum National d'Histoire Naturelle, 1997. – P. 400–401.

Nilson G., Tuniyev B. S., Orlov N. L., Höggren M., Andrén C. Systematics of the vipers of Caucasus: Polimorphism or sibling species? // Asiatic Herpetological Research. – 1995. Vol. 6. – P. 1–26.

Tan N.-H., Fung S.-Y. Snake venom L-aminoacid oxidases // Handbook of venoms and toxins of reptiles. Ch. 10. Boca Raton; London; New York: CRC Press; Taylor & Francis Group, 2010. – P. 221–237.

Wellner D., Lichtenberg L. A. Assay of amino acid oxidase // The Journal of Biochemistry. – 1966. Vol. 5, № 1585. – P. 593–596.

Wellner D., Meister A. Crystalline L-amino acid oxidase of *Crotalus adamanteus* // Journal of Biological Chemistry. – 1960. Vol. 235, № 7. – P. 2013–2018.

Т. Д. Филатова

ЖИВОКОСТЬ ЛИТВИНОВА В СТРЕЛЕЦКОЙ СТЕПИ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Аннотация. *Охарактеризовано современное состояние вида из Красной книги Курской области живокости Литвинова (Delphinium litwinowii Sambuk) на плакорах Стрелецкой луговой степи на основе многолетнего материала и по данным 2017 г.: сезонное развитие, встречаемость и обилие при разных режимах сохранения степи (косимый, абсолютно заповедный и пастбищный), семенная продуктивность и др.*

Ключевые слова: *живокость Литвинова, фенология, встречаемость, обилие, семенная продуктивность.*

Abstract. *The current state of the species from the Red Data Book of the Kursk region Delphinium litwinowii Sambuk on the watersheds of the Streletskaya meadow steppe is characterized on the long-term materials and according to 2017 data: seasonal development, occurrence and abundance under different modes of the steppe conservation (mowing, absolutely reserved and grazing), seed productivity, etc.*

Keywords: *Delphinium litwinowii, phenology, occurrence, abundance, seed productivity.*

Delphinium litwinowii Sambuk (*D. cuneatum* auct. non Steven ex DC.) – Живокость (или Шпорник, или Дельфиниум) Литвинова (далее в тексте – Ж.) – многолетнее травянистое растение, поликарпик. Вид в категории 2 (уязвимое растение) из Красной книги Курской области [2001] (фигурировал ранее как Ж. клиновидная – *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC, более широкий вид; живокость Литвинова была выделена из него в самостоятельный вид наряду с несколькими другими), включен и в новый «Перечень...» [2013]. Восточноевропейский эндемичный степной вид.

В. Н. Голубев [1962] относит Ж. к глубококорневым (с глубиной проникновения корней более 200 см) короткокорневищным растениям. По В. Н. Голубеву [1965] Ж. – длительновегетирующее летнезеленое безрозеточное растение средне-позднелетнего цикла цветения.

Соцветие – кистевидное: у мелких экземпляров, как правило, это одна верхушечная кисть, на хорошо развитых цветоносах формируется более сложное соцветие, состоящее из верхушечной и нескольких боковых, которые также могут разветвляться. Цветки синего или лилового цвета, опыляются в основном шмелями. Плод – многолистовка, состоящая из 3 листо-

вок. Раскрывшиеся листовки «смотрят» вверх, самопроизвольное осыпание семян из них было бы затруднено, но высокие упругие цветоносы сильно раскачиваются ветром, в результате чего нередко генеративные побеги (г.п.) принимают наклонное положение, что явно выгоднее для диссеминации. Зрелые семена черного цвета неправильной формы.

Целью настоящей работы является характеристика современного состояния Ж. на плакорах Стрелецкой луговой степи на основе анализа накопленного многолетнего материала и дополнительных данных, полученных в 2017 г.

Место исследования. Все включенные в анализ данные были получены на плакорах Стрелецкой степи, площадь которых около 730 га. В степи установлено несколько режимов: косимый, пастбищный (РПТ) и «абсолютно заповедный» (РАЗ) (не косимый и не выпасаемый). Косимый режим является традиционным и занимает наибольшую площадь. В настоящее время этот режим представлен несколькими вариантами: ежегодно косимый (РЕК); сенокосооборотный с пятилетней ротацией (4 года косится, а на пятый отдыхает) без выпаса по отаве (РПК); сенокосооборотный с десятилетней ротацией (9 лет косится, а на десятый отдыхает) и с выпасом по отаве (РДК).

Материалы и методы. Над видом давно проводятся наблюдения в Стрелецкой степи: изучается фенология, осуществляются промеры высот г.п. Методика фенологических наблюдений остается постоянной [Филатова, 2000, 2012б]. Наблюдения ведутся за популяцией вдоль постоянного феномаршрута. С 1974 г. проводятся учеты г.п. аспектирующих видов, включая Ж., на участках Стрелецкой степи с разными режимами; методика и некоторые результаты этих учетов публиковались ранее [Жмыхова, Филатова, 1996, 1997; Филатова, 2009, 2012а].

Имеются стандартные геоботанические описания пробных площадей (ПП) по 100 кв. м (10 м × 10 м), выполненные автором в период 2001–2015 гг. Это позволяет оценить современную встречаемость вида и его среднее обилие, а также сравнить эти данные с аналогичными за более ранние периоды.

Ж. размножается преимущественно семенным путем. В 2017 г. в Стрелецкой степи сделана попытка оценить потенциальную и реальную семенную продуктивность Ж.

Результаты. Большая продолжительность фенонаблюдений за Ж. позволяет получить средние даты наступления основных фаз развития с низким значением ошибки среднего (табл. 1). Косимые участки занимают наибольшие площади в Стрелецкой степи, и по ним имеются наиболее длинные ряды наблюдений, поэтому здесь представлены фенологические данные только по этому режиму.

Начало вегетации Ж. в Стрелецкой степи приходится обычно на вторую половину апреля; промежуток от начала вегетации до начала бутони-

зации довольно длинный – в среднем 49 дней, от начала бутонизации до зацветания проходит ещё около 3-х недель. Цветение начинается в верхушечной кисти и идет в ней с нижних цветков к верхним; боковые соцветия тоже цветут снизу вверх. В верхушечной кисти плоды хорошо завязываются, и они заметно крупнее, чем на боковых. Боковые кисти цветут немного позднее, чем верхняя (отдельные могут засыхать в фазе бутонов), на них не всегда завязываются плоды; на ответвлениях боковых кистей бутоны часто даже не выходят в цветение, а если и цветут, то плодов почти не завязывают. Средняя продолжительность цветения вида вдоль феномаршрута по косимой степи составляет 37 дней. Ж. можно застать одновременно в фазах цветения и диссеминации, т.к. начало созревания плодов часто отмечается раньше окончания цветения. Диссеминация обычно происходит в августе, она довольно растянута, после массового созревания плодов в отдельных листовках ещё довольно долго могут оставаться единичные семена.

Таблица 1

Средние данные по фенологии живокости Литвинова в Стрелецкой степи при косимом режиме (1961–2017 гг.)

	Начало вегетации	Бутонизация	Цветение			Созревание плодов		Отмирание г.п.
			начало	масс.	конец	начало	массовое	
Средняя дата	20.04	8.06	30.06	10.07	6.08	5.08	15.08	11.09
Самая поздняя	5.05	3.07	17.07	29.07	24.08	29.08	2.09	28.09
Самая ранняя	5.04	22.05	16.06	23.06	21.07	16.07	28.07	23.08
Кол-во лет набл.	55	55	56	56	54	55	55	48
Ошибка средн.	1,0	1,1	0,9	1,0	1,1	1,3	1,2	1,2

У некоторых экземпляров Ж. в Стрелецкой степи соцветие или весь цветонос засыхают, даже не начав цветения. Изучение таких экземпляров (продольный срез стебля) показали, что они повреждены травяным короедом. М. Ю. Мандельштам отмечает [2016]: «ЦЧЗ является на сегодняшний день самым крупным в Европе резерватом травяного короеда (*Thamnurgus petzi*), развивающегося в стеблях живокости…. Этот вид очень редок в Европе, где он живёт на борце (аконите), в Липецкой области встречается единично и занесён в Красную книгу, а Стрелецкая и Казацкая степи дают ему убежище среди освоенных сельскохозяйственных земель Европы. Длительное существование вида не влияет на состояние популяции живокости, которая по-прежнему украшает степи ЦЧЗ». На наш взгляд, деятельность ко-

роедов влияет на популяцию, но не подрывает её, т.к. поражается только часть экземпляров, к тому же некоторые поврежденные г.п. способны дать небольшой урожай семян.

По сообщению В. П. Сошниной, в Стрелецкой степи Ж. может поражаться несовершенными грибами вида *Ramularia delphinii* (Thuem.) Jaap.: тогда на живых листьях в июне–августе проявляется так называемая пятнистость. По нашим наблюдениям, это не носит массового характера и не приводит к существенному снижению жизненности растений.

Ж. хорошо отрастает после покоса. Она регулярно регистрируется при вторичном цветении на косимых участках степи, но г.п. формируются лишь у небольшой части отрастающих экземпляров – они, как правило, не успевают дать второй урожай семян. За 14 лет наблюдения (2001–2014 гг.) за вторичным цветением Ж. отмечалась на участках Стрелецкой и Казацкой целинных степей с разными вариантами косимого режима от 9 до 13 раз/лет.

Промеры высот г.п. осуществляются металлической линейкой в период массового цветения в тридцатикратной повторности вдоль феномаршрута. По высоте г.п. Ж. относится к первому подъярусу травяного яруса, к которому принадлежат также кострец береговой, райграс высокий, чемерица черная и др. Среднее многолетнее значение высоты г.п. при косимом режиме – 106 ± 2,1 см, самое низкое значение средней годовой высоты г.п. за все 56 лет измерений – 75 см, а самое большое – 138 см.

Ж. относят к аспектирующим видам [Алехин, 1940], хотя она встречается обычно единичными, довольно далеко отстоящими друг от друга экземплярами, но она цветет в то время позднего лета, когда в степи уже мало других ярких красок, к тому же, её г.п. часто превышают уровень доминирующих злаков. По данным учетов за последние 20 лет, число г.п. обычно лежит в пределах от 0 до 5–8 г.п. на 100 м узкого (0,2 м) трансекта, очень редко превышает 10, а на пастбище г.п. в основном отсутствуют. Преобладают экземпляры с 1 г.п., нередко встречаются с 2–3 г.п., значительно реже – с 4–5 г.п. В среднем на 1 экземпляр в 2017 г. пришлось при косимом режиме 1,6 ± 0,1 генеративных побегов, при абсолютно заповедном – 1,8 ± 0,2.

В Стрелецкой степи этот вид встречается при всех режимах, но с небольшим обилием; переносит лишь умеренный выпас и на пастбище выходит в генеративную фазу редко. В косимой степи (РПК+РДК+РЕК) встречаемость Ж. на ПП по 100 кв.м составляет, по нашим данным за 2003–2015 гг., на разных участках от 15 до 80%, в среднем – 42%, обилие по Друде небольшое – un или sol, редко sol-sp; на пастбище – 55% (табл. 2). На участках с РАЗ (первый некосимый) встречаемость – 44% с обилием un или sol, на втором РАЗ – 71% с обилием преимущественно sol, в среднем для двух участков – 53%. По сравнению с данными других авторов за более ранние периоды (табл. 3) встречаемость и обилие вида на ПП по 100 кв.м несколько снизились. В. Н. Голубев [1962] показывает обилие Ж. в Стрелецкой степи sp.

Таблица 2

Встречаемость и обилие живокости Литвинова на пробных площадях по 100 кв.м в Стрелецкой степи (данные за период 2003–2015 гг.)

Режим	Число ПП	Встречаемость на ПП с обилием			Встречаемость всего, %
		un	sol	sol-sp	
Пастбищный	11	3	3	0	55
Косимый (РЕК+РПК+РДК)	24	1	8	1	42
Абсолютно заповедный	66	14	21	0	53

Таблица 3

Встречаемость и обилие живокости Литвинова (Ж. клиновидной) на пробных площадях по 100 кв. м в Стрелецкой степи (данные за период 1931–1964 гг.)

Режим	Число ПП	Встречаемость на ПП с обилием				Годы описаний, (источники)
		un	sol	sp	Всего, %	
Косимый (РЕК)	20	7	3	1	55	1931–1934, (1)
Косимый (РЕК)	42	8	6	1	36	1954–1959, (2)
Абсолютно заповедный	13	1	8	0	69	1961, (2)
Косимый (РЕК)	50	0	40	2	84	1962–1964, (3)
Абсолютно заповедный	26	0	17	0	65	1962–1964, (3)

Примечание. Источники: (1) – [Алехин, 1935], (2) – [Дохман, 1968], (3) – [Рэдулеску-Иван, 1965].

Изучение семенной продуктивности проводилось с учетом понятий и рекомендаций, предложенных И. В. Вайнагий [1974]. Потенциальная семенная продуктивность – ПСП – число семяпочек на 1 генеративный побег; реальная семенная продуктивность – РПС – число семян на 1 генеративный побег.

Для первичной оценки РПС и ПСП в 2017 г. были выбраны и помечены модельные растения Ж. в хорошем состоянии в период массового цветения, взяты их координаты навигатором для повторного изучения в период плодоношения; изучены также некоторые морфологические параметры г.п. Ж. В связи с тем, что удалось обследовать относительно небольшую выборку из 22 г.п., приводим её общую характеристику для Стрелецкой степи, не разделяя по режимам, хотя 10 г.п. были взяты при РДК, а 12 при РАЗ. Результаты представлены в таблицах 4 и 5. РСП/ПСП – процент семинификации, или процент завязавшихся семян получился равным 31,9%, т.е. РСП заметно ниже ПСП – более чем в 3 раза, но весьма велика и, видимо, достаточна для семенного размножения и поддержания популяции Ж., хотя многое здесь зависит от всхожести семян и выживания проростков.

Таблица 4

Элементы семенной продуктивности живокости Литвинова в Стрелецкой степи в 2017 г.

Параметры	Число цветков		Число семязачатков на 1 цветок		Число плодов		Число семян в плоде		ПСП	РСП
	В*	Б*	В	Б	В	Б	В	Б	на 1 г.п.	на 1 г.п.
Среднее	25.2	59.5	57.9	34.5	23.0	16.3	35.9	18.0	3511.8	1119.4
Ошибка ср	2.3	11.6	0.7	0.5	2.8	4.8	2.6	3.6	514.9	156.1
Макс.	61	177	60	39	61	81	51	29	9638.4	2714.5
Мин.	13	0	54	30	0	0	10	7	868.5	0

Примечание: * – В верхушечной кисти плоды крупнее, чем в боковых, поэтому расчеты проводились отдельно: В – в верхушечной кисти, Б – в боковых кистях.

Таблица 5

Морфологическая характеристика генеративных побегов живокости Литвинова в Стрелецкой степи в 2017 г.

Параметры	Высота г.п.	Длина цветоносной асти г.п.	Число стеблевых листьев	Число кистей в соцветии	Общее число цветков
Среднее	130.5 ± 4.9	35.2 ± 3.1	33.9 ± 1.8	7.5 ± 1.0	84.7 ± 13.6
Макс	163	68	45	17	238
Мин	81	13	19	1	15

Всходы живокости мы неоднократно отмечали в косимой Стрелецкой степи. Как правило, они встречаются недалеко от материнского растения, в пределах круга, радиус которого не превышает высоты г.п. При РАЗ под толстым слоем подстилки обнаружить их сложно.

После посева семян Ж. на экспериментальном поле по восстановлению степи на Стрелецком участке [Филатова, Золотухин, Золотухина, 2011] в октябре 2010 г., весной 2011 г., отмечались всходы; в 2012 г. отдельные особи цвели, но были скошены до плодоношения; после посевов в августе 2011 г., в 2012 г., весной, отмечены дружные всходы, но и в 2013 г. они лишь вегетировали – по-видимому, из-за загущенности посевов; только в 2014 г. отдельные особи зацвели. Для посевов использовались семена текущего года, которые собирались в Стрелецкой степи.

На старых залежах в возрасте от 45 до 75 лет на трёх степных участках ЦЧЗ (Стрелецкий, Казацкий, Баркаловка) вид спонтанно восстановился и отмечается с небольшим обилием как при косимом, так и при абсолютно заповедном режимах [Филатова, Золотухин, Золотухина, 2010]; на залежи участка Букреевы Бармы пока не отмечен. Ж. успешно расселилась на экспериментальной площади по восстановлению степи на Зоринском участ-

ке ЦЧЗ после внесения в 1999 г. в несколько этапов травяно-семенной массы, скошенной на участке-доноре в Стрелецкой степи. Вид единично регистрировался на относительно молодых (примерно 20-летних) залежах планируемого биосферного полигона ЦЧЗ «Степной» [Филатова, Золотухин, Золотухина, 2013].

Выводы. Живокость Литвинова ежегодно проходит в Стрелецкой степи полный цикл сезонного развития – от начала вегетации до диссеминации и отмирания генеративного побега; наблюдаются всходы недалеко от материнских растений, вид регулярно отмечается при вторичном цветении после сенокошения. Ж. играет определенную роль в позднелетнем аспекте степи.

Ж. произрастает в Стрелецкой степи при всех режимах (косимом, абсолютно заповедном и пастбищном), но на пастбище редко выходит в генеративную фазу. В целом, по сравнению с данными других авторов за более ранние периоды (1930–1960-е гг.), встречаемость и обилие вида в начале XXI века несколько снизились.

В 2017 г. сделана попытка оценить потенциальную и реальную семенную продуктивность Ж.; отмечено, что, несмотря на то, что эти показатели отличаются более чем в 3 раза, число созревших семян, приходящееся в среднем на 1 г.п., составляет значительную величину (1119,4) и может обеспечивать семенное размножение вида в Стрелецкой степи.

Живокость хорошо всходит весной следующего года как при посеве летом, так и под зиму, и может зацветать в условиях полевого эксперимента на второй год после всходов; способна восстанавливаться в нарушенных местообитаниях, таких как залежи, при наличии источника семян недалеко или при искусственном привнесении её семязачатков.

Деятельность травяного короеда сказывается на состоянии живокости, сокращая период активной вегетации и ослабляя часть растений, но тем не менее не подрывая популяцию.

Живокость Литвинова остается устойчивым компонентом травяных сообществ Стрелецкой степи.

ЛИТЕРАТУРА

Алехин В. В. Проблема фитоценоза и некоторые новые фактические данные // Учен. зап. МГУ. Биологическая часть. 1935. Вып. 4. – С. 143–179.

Алехин В. В. Флора Центрально-Черноземного заповедника // Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. – М., 1940. Вып. 1. – С. 8–144.

Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 6. – С. 826–831.

Голубев В. Н. Основы биоморфологии травянистых растений центральной лесостепи // Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1962. Вып. 7. – 512 с.

Голубев В. Н. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. – М.: Наука, 1965. – 288 с.

Дохман Г. И. Лесостепь Европейской части СССР. – М.: Наука, 1968. – 269 с.

Жмыхова В. С., Филатова Т. Д. Использование количественных методик при изучении аспективности сообществ // Почвенный и биотический мониторинг заповедных экосистем (методическое пособие). – М., 1996. – С. 47–51.

Жмыхова В. С., Филатова Т. Д. Количественные характеристики аспектов степных сообществ при разных режимах заповедания (на примере Стрелецкой степи) // Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. – М., 1997. Вып. 15. – С. 52–65.

Красная книга Курской области. Т. 2. Редкие и исчезающие виды растений и грибов / Отв. ред. Н. И. Золотухин. – Тула, 2001. – 168 с.

Мандельштам М. Ю. Короеды и другие ксилофильные жуки // Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник имени профессора В. В. Алехина (научно-популярное издание) / под общ. ред. А. А. Власова, О. В. Рыжкова, Н. И. Золотухина. – Курск: ООО «Мечта», 2016. – С. 162–164.

Перечень животных, растений, лишайников и грибов для включения в Красную книгу Курской области или нуждающихся в особом внимании. Утвержден приказом департамента экологической безопасности и природопользования Курской области от от 27.05.2013 №109/01-11.

Рэдулеску-Иван Д. Материалы по структуре некоторых растительных сообществ и ассоциаций Стрелецкой степи // Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. Вып. 9. – С. 16–78.

Филатова Т. Д. Многолетние фенологические наблюдения в луговых степях (на примере Стрелецкого участка Центрально-Черноземного заповедника) // Ботанические, почвенные и ландшафтные исследования в заповедниках Центрального Черноземья. Тр. Ассоциации особо охраняемых природных территорий Центрального Черноземья России. – Тула, 2000. Вып. 1. – С. 87–103.

Филатова Т. Д. Характеристика некоторых частных аспектов Стрелецкой степи // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2009: Матер. науч. конф. (Курск, 27 марта 2009 г.). – Курск: Курский гос. ун-т, 2009. – С. 144–147.

Филатова Т. Д. Некоторые показатели развития травянистых растений в Стрелецкой степи при разных режимах // Матер. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 130-летию со дня рождения профессора В. В. Алехина (г. Курск – пос. Заповедный, 15-18 января 2012 г.). – Курск, 2012а. – С. 255–260.

Филатова Т. Д. Фенологическая характеристика редких видов растений в Стрелецкой степи // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2012: Матер. науч. конф. (г. Курск, 6 апреля 2012 г.). – Курск: Курский гос. ун-т, 2012б. – С. 95–100.

Филатова Т. Д., Золотухин Н. И., Золотухина И. Б. Новые местонахождения редких степных растений на залежах Центрально-Черноземного заповедника // Исследования по Красной книге Курской области. – Курск, 2010. Вып. 2. – С. 110–114.

Филатова Т. Д., Золотухин Н. И., Золотухина И. Б. Начальные этапы эксперимента по воссозданию степи на пашне Стрелецкого участка Центрально-Черноземного биосферного заповедника // Проблемы изучения и восстановления ландшафтов лесостепной зоны: сб. науч. статей / под. ред. О. В. Буровой, Е. М. Волковой, О. В. Швец. – Тула, 2011. Вып. 2. – С. 34–39.

Филатова Т. Д., Золотухин Н. И., Золотухина И. Б. Флора и растительность залежей планируемого биосферного полигона «Степной» (Курская область) // Проблемы изучения и восстановления ландшафтов лесостепной зоны: историко-культурные и природные территории: сб. научн. статей / под. ред. О. В. Буровой, Е. М. Волковой, О. В. Швец. – Тула, 2013. Вып. 3. – С. 174–181.

М. В. Щекало

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ МЫШИ ЖЕЛТОГОРЛОЙ (*APODEMUS FLAVICOLLIS* М.) В УСЛОВИЯХ ЮГА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Аннотация. *По результатам учетов мелких млекопитающих в 2011–2015 гг. были выявлены видовой состав и структура сообществ, определена роль мыши желтогорлой в этих сообществах. Мышь желтогорлая – фоновый вид байрачных дубрав лесостепной зоны. Наряду с рыжей полевкой доминирует в сообществах мелких млекопитающих. Для мыши желтогорлой рассмотрены вопросы динамики численности, половой и возрастной структуры, выявлены особенности размножения.*

Ключевые слова: *мышь желтогорлая, динамика численности, половозрастная структура, верхнее Поосколье.*

Abstract. *According to the results of small mammal accounts in 2011–2015 species composition and structure of communities were revealed, the role of yellow-necked mouse in these communities was determined. A yellow-necked mouse - a background view of the bays oak forests of the forest-steppe zone. With the red-breasted voles, it dominates the communities of small mammals. For yellow-necked mice, the dynamics of numbers, sexual and age structure were considered, and the features of reproduction were revealed.*

Keywords: *yellow-necked mouse, population dynamics, gender and age structure, upper Pooskole.*

Введение. Территория юга Среднерусской возвышенности входит в состав Среднерусской лесостепной подпровинции Восточноевропейской степной провинции Причерноморско-Казахстанской подобласти [Лавренко и др., 1991]. Это широко освоенная в хозяйственном отношении природная зона, единственными сохранившимися участками которой являются территории заповедника «Белогорье» и Центрально-Черноземного заповедника. Из-за высокой степени распашки территории области (до 80%) лесные урочища занимают здесь небольшие площади, размер которых не превышает 100 га.

Мышь желтогорлая (*Apodemus flavicollis* М.) – один из наиболее характерных для дубрав видов. На юге лесостепной зоны этот вид распространен почти по всей зоне дубрав, особенно с участками старолесья, лесополосах и кустарниковых зарослях. По интразональным биотопам проникает к границе со степной зоной [Новиков, 1959; Громов, Ербаева, 1995]. По биологии и экологии этого вида в условиях лесостепной зоны имеются отрывоч-

ные сведения в ряде работ [Елисеева, 1965; Петров, 1971, 1974; Власов, 1996, 1997; Денисова, 1997; Снегин и др., 2014]. Однако многие аспекты биологии и экологии этого вида оказались неизученными; поэтому в данной работе нами рассмотрены вопросы структуры сообществ лесных биотопов лесостепной зоны и роли мыши желтогорлой в этих сообществах, многолетняя динамика численности, половозрастная структура популяции, особенности размножения.

Материалы и методы исследования. Материалом исследования послужили результаты весенних (май), летних (июль) и осенних учетов (сентябрь–октябрь) численности мелких млекопитающих в 2011–2015 гг. За этот период отработано 10930 ловушко-суток (л.с.), отловлено 1254 особи мыши желтогорлой, для которых составлена коллекция краниологического материала. Учет проводили согласно общепринятой методике с помощью давилок типа Геро с приманкой [Кучерук, 1952; Новиков, 1953; Карасева, Телицына, 1996]. В качестве приманки в давилках использовали хлеб, смоченный в подсолнечном масле. Давилки выставляли в линии по 200, 100, 50 штук через 5 м друг от друга на 1–2 суток. Определение пойманных зверьков осуществляли как по внешним морфологическим признакам, так и на основе полученного краниологического материала при помощи определителей [Компанцев, Небогаткин, 1987; Громов, Ербаева, 1995].

У отловленных зверьков определяли пол и признаки размножения. Для оценки репродуктивных показателей рассчитывали процент беременных среди самок в летний и осенний периоды и количество эмбрионов на одну беременную самку [Гашев, 2000]. Определение возраста зверьков проводили по степени стертости жевательной поверхности верхних коренных зубов [Тупикова и др., 1964; Adamczewska-Andrejewska, 1973; Клевезаль, 2007]. При анализе возрастной структуры популяций мыши желтогорлой применяли функционально-онтогенетический подход, основанный на поливариантности развития мелких грызунов [Оленев, 1991, 2004]. При анализе данных использовали различные экологические индексы [Песенко,1982; Максимов и др., 1981; Наглов, Загороднюк, 2006].

Основная территория проведения исследований – участки заповедника и сопредельные с ними территории, расположенные в Губкинском районе в пределах Пооскольского мелового района Среднерусской возвышенности (далее по тексту – район верхнего Пооскольья) [Русаков, 2012]. Эта территория включает в себя бассейны правых притоков реки Оскол – рек Осколец, Чуфичка, Дубенка, Орлик и Ольшанка, долины которых равномерно расположены в широтном направлении. Учет мелких млекопитающих проводили на пунктах комплексных наблюдений, которые представляют собой лесостепные балки с наличием байрачных дубрав в их верховьях и сохранившейся лугово-степной растительностью в нижней части.

Эта территория интересна в плане расположения относительно комплекса горнорудных предприятий Губкинско-Старооскольского промыш-

ленного узла, относящегося к железорудному бассейну Курской магнитной аномалии. В результате деятельности предприятий формируются три зоны техногенного воздействия на природные ландшафты: 1) центральная зона максимального воздействия с радиусом влияния до 3 км; 2) периферическая зона умеренного воздействия с радиусом от 3–7 до 12–15 км; 3) удаленная зона слабого влияния с радиусом 15–40 км [Петин, 2007, Серпуховитина и др., 2011]. Границам этих зон примерно соответствуют водоразделы притоков реки Оскол, где были заложены стационарные пункты комплексных наблюдений в районе верхнего Поосколья.

Результаты и обсуждения.

Структура сообществ. В период проведения исследований мышь желтогорлая была доминирующим видом в лесных экосистемах Белгородской области. Так, на участке «Острасьевы яры» в байрачной дубраве средняя многолетняя доля в уловах этого вида составила 67,3%, относительная средняя многолетняя численность 25±4,509 особей на 100 л.с. По материалам Летописи природы за 2002–2005 гг., численность мыши желтогорлой была низкой и составляла 1,75±0,75 особей на 100 л.с., средняя многолетняя доля в уловах – 22,2%.

На участке «Лес на Ворскле» в 1950–60-е гг. мышь желтогорлая отмечалась как многочисленный вид, доля в уловах составляла до 52,6%, входит в группу субдоминантов, а доминирующим видом является рыжая полевка. На 35-летних вырубках урочища «Мелкий лес» (Борисовский район) в 1978–1979 гг. также выступала субдоминантом обыкновенной бурозубке и рыжей полевке, составляя 21,9% от общего количества зверьков в уловах [Петров, 1971]. В 2010–2015 гг. на этом участке среднемноголетняя численность мыши желтогорлой составляла 2,67±0,882, доля в уловах – не более 33%.

На участке природного парка Ровеньский «Лысая гора» (участок байрачной дубравы) в 2012 г. доминировала в уловах вместе с рыжей полевкой (доля в уловах составила 41%). В лесных биотопах Харьковской области по данным Наглова за 1955–1990 гг. этот вид выступал субдоминантом рыжей полевке, образуя вместе с малой лесной мышью вторую группу численности (доля в уловах 5–30%) [Наглов, 1996]. В период 2010–2013 гг. на этой территории отмечалась такая же ситуация [Токарский, 2014].

На участках Ямская степь и Лысые горы, входящих до 1999 г. в состав Центрально-Черноземного заповедника, по данным Елисеевой в период 1953–1967 гг., мышь желтогорлая была доминирующим видом в лесных биотопах. В период 1988–1996 гг. из доминирующего вида перешла в категорию второстепенных, численность ее сократилась в два раза, а представительство в уловах в 3,2 раза [цит. из: Власов, 1997].

В период исследований с 2011 по 2015 гг. в условиях байрачной дубравы по сравнению с остепненной частью балок наблюдается бедное видовое разнообразие (H=1,047 – для дубравы, H=1,436 – для остепненной части балки), которое характеризуется высокой степенью доминирования

(d=0,409) мыши желтогорлой и рыжей полевки. Для выявления структуры сообществ использовали метод статистической структуры численности [Максимов и др., 1981]. Суть его заключается в выделении групп видов в составе сообщества по получению достоверной разницы между уровнем численности первого (наиболее многочисленного) вида с одним из последующих в списке видов (предварительно проводится ранжирование видов по убыванию численности). При выявлении достоверной разницы этот вид становится следующим в группе и т.д.

В нашем исследовании мы использовали средний многолетний показатель численности видов (среднее число особей на 100 л.с. за 5 лет). В байрачной дубраве при проверке и пересчете ранее полученных данных [Щекало, Шаповалова, 2016] с помощью парного t-критерия Стьюдента для средних выделено 2 группы численности – достоверная разница обнаружена только между доминирующей группой (мышь желтогорлая и рыжая полевка) и остальными видами (tэмп.=3,1, tкр.=2,16, p≤0,01). Средняя многолетняя доля в уловах мыши желтогорлой составила 45,62%, средняя многолетняя численность – 11,62±2,05 особей на 100 л.с. По степени биотопической приуроченности мышь желтогорлая – стенотопный вид байрачных дубрав (F_{ij}=+0,9).

Динамика численности. В связи с однородностью условий на изучаемой территории и отсутствием значимых различий в средних многолетних показателях численности мыши желтогорлой на стационарных пунктах наблюдений и в точках, сгруппированных по принципу расположения в бассейнах рек, была рассчитана средняя численность мыши желтогорлой за период с 2011 по 2015 гг. для района верхнего Поосколья (рис. 1).

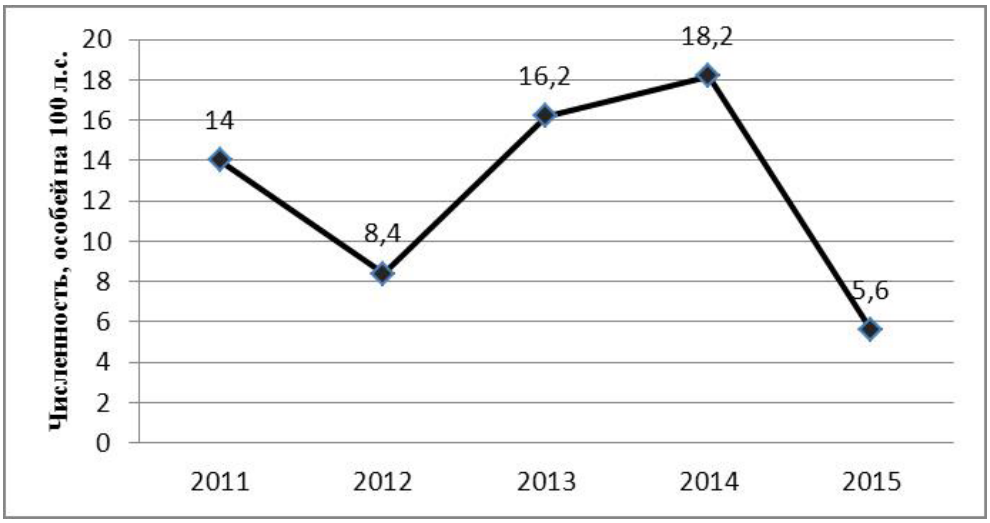

Рис. 1. Средняя годовая численность мыши желтогорлой в верхнем Поосколье

Многолетний мониторинг показал изменения относительной численности от 3 до 30 особей на 100 л.с., т.е. почти в 10 раз, что обусловлено целым рядом биотических и абиотических факторов. Наиболее значимыми факторами, влияющими на численность зверьков, являются климатические условия и, как следствие, обилие плодоношения древесно-кустарниковых пород и урожайности грибов и ягод. Высокие показатели среднегодовой численности были отмечены в 2014 г. – 18,2±1,697 особей на 100 л.с. Спад численности отмечали в 2012 и 2015 гг. В 2012 г. Среднегодовая численность мыши желтогорлой сократилась в 1,7 раз по сравнению с 2011 г. – с 14,04±2,471 особей на 100 л.с. до 8,4±0,962 особей на 100 л.с. Большой спад численности был зафиксирован в 2015 г., когда среднегодовые показатели рассматриваемого параметра сократились в 3,3 раза и составили 5,6±1,212 особей на 100 л.с.

Для оценки стабильности состояния популяции мыши желтогорлой в условиях байрачных дубрав лесостепной зоны были рассчитаны коэффициенты вариации численности (*C.V.*) для района Верхнего Поосколья и для точек, расположенных в бассейнах малых рек. Средний показатель для территории верхнего Поосколья составил 39,4% (наибольшее значение для бассейна реки Осколец – 77,1%, наименьшее – для бассейна реки Орлик, 36,4%), что свидетельствует о стабильном состоянии популяции и благоприятных условиях обитания вида в целом.

Половозрастная структура. Для определения примерного возраста зверьков использовали градации стертости жевательной поверхности первых верхних коренных зубов (M^1). По литературным данным, выделяют 5 возрастных групп [Adamczewska-Andrejewska, 1973]. Однако календарный возраст и возраст, определенный по степени стертости зубов, могут не соответствовать друг другу в силу разных причин. Четко по этому признаку определяли перезимовавших особей (зубы сильно стерты, контуры участков стертости занимают более половины жевательной поверхности), которые представляют группу особей 2-ой фазы II типа онтогенеза; остальных относили к группе сеголеток разных возрастных когорт. Среди сеголеток в зависимости от участия их в размножении выделяли три группы: особей I и II (1-я и 2-я фазы развития) типов онтогенетического развития (рис. 2). Для репрезентативности выборки учитывали зверьков, отловленных в осенний период.

Доля особей I типа онтогенеза (сеголетки, размножающиеся в год своего рождения) довольно низкая и не превышает 20%. Это связано с тем, что в августе–сентябре размножение сеголеток практически прекращается и особи погибают. Доля особей II типа онтогенеза (1-я фаза) в осенний сезон составляет порядка 80–90% общей численности популяции.

За рассматриваемый период в уловах верхнего Поосколья отмечалось численное преобладание самцов мыши желтогорлой: было отловлено 488 самок и 531 самец. Общее соотношение полов в популяции близко к 1:1. Од-

нако это соотношение в разных функционально-физиологических группах несколько отличается. В группе особей I типа онтогенеза (размножающиеся сеголетки) соотношение самцов и самок составило 1:6 (в процентном соотношении 14% отловленных зверьков составляли самцы, 86% – самки), разница между количеством отловленных самцов и самок достоверна (tэмп.=3,4, tкр.=2,31, p≤0,05). В группе особей II типа онтогенеза 1-я фаза (сеголетки, не размножающиеся в год своего рождения) соотношение самцов и самок составило 1,5:1 (доля самцов среди отловленных зверьков составила 61%, самок – 39%), разница по количеству в уловах незначительна. Среди отловленных перезимовавших зверьков (II тип онтогенеза 2-я фаза) соотношение полов близко к 1:1 и составляет 1:1,4 (доля самцов в уловах – 41%, самок – 59%). Статистической значимости между количеством самок и самцов в этой группе не выявлено.

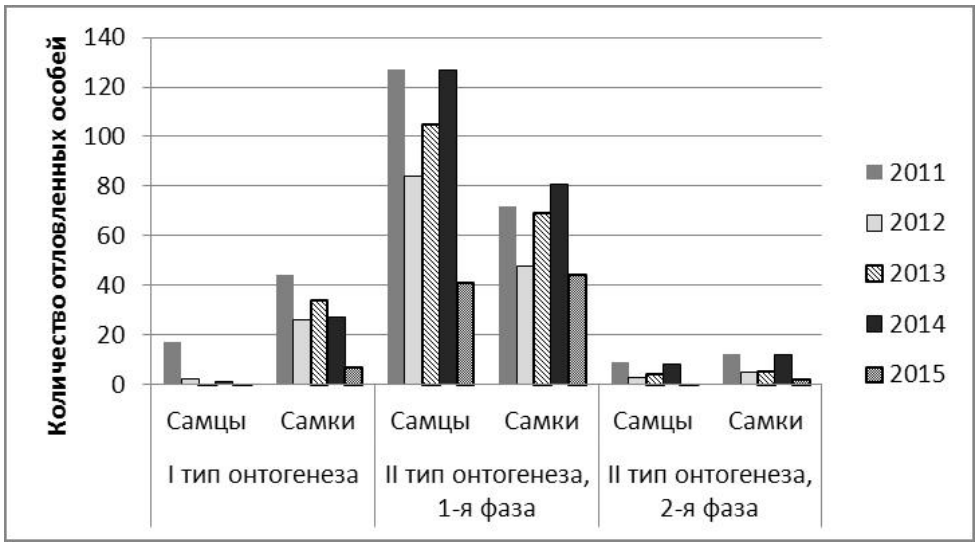

Рис. 2. Половозрастная структура популяции мыши желтогорлой в верхнем Поосколье

Для оценки репродуктивной функции самок был рассчитан процент беременных среди отловленных самок (*UBS*) в летний (июнь–июль) и осенний (сентябрь–октябрь) периоды. В 2013 и 2014 гг. летние учеты численности не проводились (рис. 3). В литературе многие авторы выделяют два пика размножения мыши желтогорлой: весенний и осенний [Петров, 1971; Громов, Ербаева, 1995, и др.]. Однако, по нашим наблюдениям, в осенний период процент отловленных беременных самок небольшой и редко превышает 3% (исключение – 2013 г., когда доля беременных самок в октябре составила 15,5%). В летний период доля беременных самок в уловах в среднем составляет 31,77±0,834%. Это указывает на весенний и летний пики размножения, как отмечается для крымской популяции этого вида [Евстафьев, 2004].

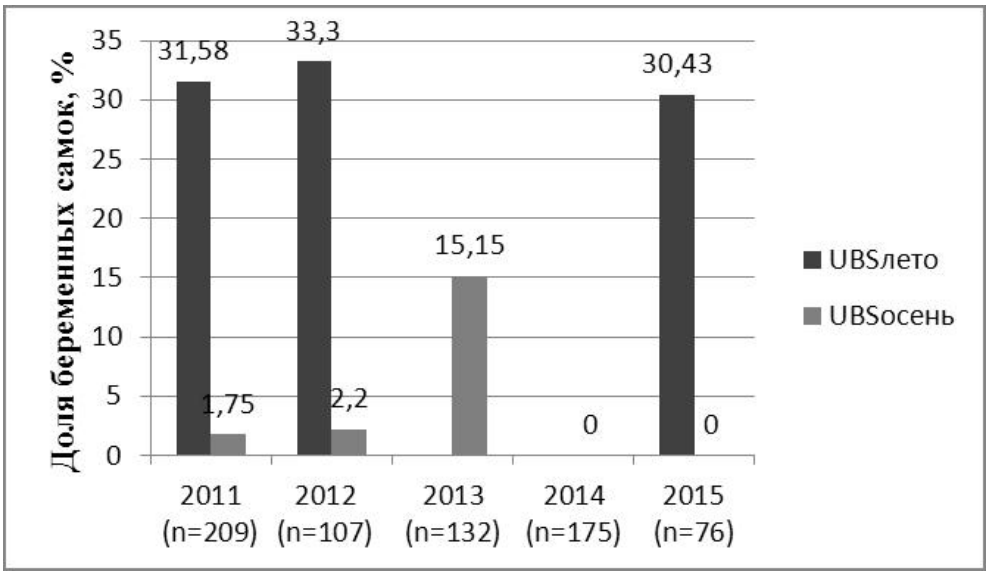

Рис.3. Доля беременных самок в сезонных уловах верхнего Поосколья

Средний размер выводка определяли по количеству эмбрионов и плацентарных пятен в матке. Средний размер помета мыши желтогорлой за период 2011–2015 гг. составил 5,38±0,184 детеныша на одну самку. Наибольшее количество детенышей на одну самку отмечалось в 2011 г. – 5,8±0,125, наименьшее в 2012 г. – 4,5±0,194 (рис. 4).

Рис.4. Средний размер выводка мыши желтогорлой в 2011-2015 гг.

При статистическом анализе с использованием t-критерия Стьюдента для сравнения средних величин были выявлены значимые различия между размерами помета в 2012 г. и остальными годами исследования. Возможно, это связано с влиянием биотических и абиотических факторов. Среднее число выводков за сезон у перезимовавших особей (II тип онтогенеза, 2-я фаза) – до 3, у сеголеток, вступающих в размножение (I тип онтогенеза) – 1, реже 2.

Заключение. В лесных биотопах юга Среднерусской возвышенности в сообществах мелких млекопитающих отмечали бедное видовое разнообразие (H=1,047). Это связано, в первую очередь, с высокой долей в сообществах двух видов-доминантов (D=0,409): мыши желтогорлой и рыжей полевки, средняя многолетняя доля в уловах которых составила 45,62% и 42,36% соответственно. Численность мелких млекопитающих в остальных видовых группах статистически не значима, представительство в уловах низкое – от 0,1 до 7,8%. Средняя многолетняя численность мыши желтогорлой за исследуемый период была относительно высокой (11,62±2,05 особей на 100 л.с.), пределы колебаний в зависимости от года и сезона отлова от 3 до 30 особей на 100 л.с. Коэффициент вариации численности небольшой – 39,4%, что свидетельствует о благоприятных условиях обитания вида.

Поскольку основная часть учетов проводилась в осенний период, большая часть зверьков принадлежала ко II функционально-физиологической группе (1-я фаза развития). Их доля в уловах составляла 80–90%. В уловах на этой территории наблюдалось численное преобладание самцов. Среднегодовое соотношение самцов к самкам близко к 1:1. Достоверные различия между количеством отловленных зверьков разных полов обнаружено только в I функционально-физиологической группе.

Средний размер помета мыши желтогорлой в районе верхнего Пооскольяя составил 5,38±0,184 детенышей на одну самку. Достоверно низкий размер помета отмечался только в 2012 г., и составил 4,6±0,194 детенышей на одну самку.

Так как территория проведения исследований включает в себя участки заповедника «Белогорье» («Лысые горы» и «Ямская степь») и расположена в непосредственной близости от горнорудных предприятий, требуется продолжение работы по исследованию природных популяций фоновых видов мелких млекопитающих. Целью таких работ является выявление закономерностей и особенностей существования популяций мелких млекопитающих в условиях антропогенного пресса.

Благодарности. Автор благодарит руководство заповедника в лице директора А. С. Шаповалова за помощь в организации и проведении полевых работ. Отдельное спасибо хочется сказать людям, принимавшим непосредственное участие в проведении учетов мелких млекопитающих: А. Н. Острась (водитель), Е. А. Шаповаловой (младший научный сотрудник), О. Л. Серебрянной (волонтер).

ЛИТЕРАТУРА

Власов А. А. Население мелких млекопитающих заповедных территорий Центральной лесостепи. – Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Екатеринбург, 1996. – 19 с.

Власов А. А. Динамика терионаселения Центрально-Черноземного заповедника // Труды Центрально-Черноземного государственного заповедника. – М.: КМК, 1997. Вып. 15. – С. 160–170.

Громов И. М., Ербаева М. А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. – СПб., 1995. – 522 с.

Гашев С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области). – Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2000. – 220 с.

Денисова И. С. Население мелких млекопитающих Казацкого участка Центрально-Черноземного заповедника и некоторые особенности его формирования // Труды Центрально-Черноземного государственного заповедника.– М.: КМК, 1997. Вып. 15. – С. 171–180.

Елисеева В. И. Распределение мышевидных грызунов в основных биотопах Центрально-Черноземного заповедника и динамика численности ведущих видов // Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. – Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1965. Вып. 8. – С. 194–208.

Евстафьев И. Л. Экология желтогорлой мыши Sylvaemus tauricus (= flavicollis) в Крыму // Вестник зоологии, 2004. №38 (4). – С. 39–46.

Карасева Е. В., Телицына А. Ю. Методы изучения грызунов в полевых условиях: Учеты численности и мечение. – М.: Наука, 1996. – 227 с.

Клевезаль Г. А. Принципы и методы определения возраста млекопитающих. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2007. – 283 с.

Компанцев Н. Ф., Небогаткин И. В. Экспресс-определитель млекопитающих Украины по костным остаткам, содержащимся в погадках птиц и помете хищных млекопитающих. – Киев, 1987. – 16 с.

Кучерук В. В. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – С. 9–45.

Лавренко Е. М., Карамышева З. В., Никулина Р. И. Степи Евразии. – Л.: Наука, 1991. – 145 с.

Максимов А. А., Ердаков Л. Н., Сергеев В.Е., Салтыков В.В. Сукцессии населения землероек и грызунов в пойме среднего течения Оби // Сукцессии животного населения в биоценозах поймы реки Оби. – Новосибирск: наука, 1981. – С. 5–63.

Наглов В. А. Сообщества мелких млекопитающих суходольных дубрав восточной Украины // Вестник зоологии, 1996. №4-5. – С. 46–52.

Наглов В., Загороднюк И. Статистический анализ приуроченности видов и структуры сообществ. Теріофауна сходу України (Праці Теріологічної Школи). – Луганск, 2006. Вып. 7. – С. 291–300.

Новиков Г. А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. – М.: Государственное издательство «Советская наука», 1953. – 230 с.

Новиков Г. А. Экология зверей и птиц лесостепных дубрав. – Ленинград: Изд-во Ленинградского ун-та, 1959. – 352 с.

Оленев Г. В. Роль структурно-функциональных группировок грызунов в динамике ведущих популяционных параметров // Развитие идей академика С.С. Шварца в современной экологии. – М.: Наука, 1991. С. 9–108.

Оленев Г. В. Функционально-онтогенетический подход в изучении популяций цикломорфных млекопитающих. – Автореф. диссертации…д.б.н. Екатеринбург, 2004. – 47 с.

Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 145 с.

Петин А. Н. Геоэкологическая обстановка и проблемы рационального недропользования в железорудном бассейне КМА // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2007. № 6. – С. 315–322.

Петров О. В. Млекопитающие учлесхоза «Лес на Ворскле» и его окрестностей // Ученые записки ЛГУ, 1971. №351. Серия биологических наук, Вып. 52. – С. 182–183.

Петров О. В. О воздействии мышевидных грызунов на фитомассу растений лесостепной дубравы // Ученые записки ЛГУ, 1974. №367 – Серия биологических наук, Вып. 53. – С. 153–169.

Русаков А. В. Почвы и почвенный покров Ямской степи. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2012. – 216 с.

Серпуховитина Т. Ю., Ернеев Р. Ю., Жилинкова А. П. Геоэкологический мониторинг техногенного воздействия горных предприятий на территории Губкинского района // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2011. №8. – С. 231–236.

Снегин Э. А., Шаповалова Е. А., Полынов В. А., Шаповалов А. С. Состояние генофондов и оценка эффективной численности популяций индикаторных видов мышевидных грызунов в условиях влияния горнорудных предприятий // Научные ведомости БелГУ, 2014. №17 (188). – С. 95–103.

Токарский В. А. Видовой состав млекопитающих НПП Двуречанский // Вісник Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна, 2014. Серія: біологія. Вип. 19, №1097. – С. 81–89.

Тупикова Н. В., Петрищева П. А., Олсуфьев Н. Г. Изучение размножения и возрастного состава популяции мелких млекопитающих // Методы изучения природных очагов болезней. – М.: Медицина, 1964. – С. 154–208.

Щекало М. В., Шаповалова Е. А. Структура сообществ мелких млекопитающих района верхнего Поосколья // Экологические и эволюционные механизмы структурно-функционального гомеостаза живых систем: материалы XIV Международной научно-практической экологической конференции. 4-8 октября 2016 г., г. Белгород. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2016. – С. 137–140.

Adamczewska-Andrejewska K. Growth, variations, and age criteria in Apodemus agrarius (Pallas, 1771) // Acta Theriologia. 1973. Vol. 19-28. – P. 353–394.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БКИЧП	– Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода Академии наук
БПЛА	– беспилотные летательные аппараты
БСЭ	– Большая советская энциклопедия
ВГУ	– Воронежский государственный университет
ВИНИТИ	– Всероссийский (ранее Всесоюзный) институт научной и технической информации РАН
ВНИИОЗ	– Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия
ГИ КНЦ РАН	– Геологический институт Кольского научного центра Российской академии наук
ГИС	– географическая информационная система
ГНСС	– глобальные навигационные спутниковые системы
ГСХА	– Государственная сельскохозяйственная академия
ГЭФ	– Глобальный Экологический Фонд
ИГ РАН	– Институт географии Российской академии наук
ИС УрО РАН	– Институт степи Уральского отделения Российской академии наук
КМА	– Курская магнитная аномалия
КСИА	– Краткие сообщения Института археологии Российской академии наук
ЛГУ	– Ленинградский ордена Ленина государственный университет имени А. А. Жданова
ЛЭП	– Линия электропередачи
МГУ	– Московский государственный университет
МЗ	– Музей-заповедник
МОИП	– Московское общество испытателей природы
ННГУ	– Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского
ООПТ	– особо охраняемая природная территория
ППК	– почвенно-поглощающий комплекс
ПРООН	– программа развития Организации Объединенных Наций
РАЗ	– режим абсолютного заповедания
РАН	– Российская академия наук
РАСХН	– Российская академия сельскохозяйственных наук
РДК	– режим десятилетнего кошения/сенокосооборота
РНФ	– Российский научный фонд

РПК	– режим пятилетнего кошения/сенокосооборота
РПТ	– режим пастбищный
РСФСР	– Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика
СИТЕС	– от. англ. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, CITES
СНГ	– Содружество Независимых Государств
СПбГУ	– Санкт-Петербургский государственный университет
СССР	– Союз Советских Социалистических Республик
ЦЧЗ	– Центрально-Черноземный заповедник
ЦЧО	– Центрально-Черноземная область

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Агафонов Владимир Александрович – доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой ботаники и микологии Воронежского государственного университета, Воронеж, agaphonov@mail.ru

Атяшева Татьяна Николаевна – инженер-исследователь Института экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, tatyana.atyasheva@mail.ru

Бережная Татьяна Викторовна – доцент Воронежского института высоких технологий, Воронеж, service@vivt.ru

Бережной Александр Васильевич – кандидат географических наук, профессор Воронежского института высоких технологий, Воронеж, kskst@vivt.ru

Вязкова Ольга Евгеньевна – доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры инженерной геологии Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе, Москва, wjask@yandex.ru

Ганнибал Борис Константинович – кандидат биологических наук, доцент, вед. специалист лаборатории общей геоботаники Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН, редактор журнала «Растительность России», член правления Санкт-Петербургского союз ученых, Санкт-Петербург, gannibal46@yandex.ru

Горелов Роман Андреевич – младший научный сотрудник Института экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, gorelov.roman@mail.ru

Гунько Алексей Александрович – зав. лабораторией спелестологии и истории горного дела Прикамья Набережночелнинского государственного педагогического университета, Набережные Челны, gunko.a@mail.ru

Завалишин Анатолий Олегович – магистр кафедры физической географии и ландшафтного планирования Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, Anatolij0507@yandex.ru

Золотухин Николай Иванович – старший научный сотрудник Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В. В. Алехина, Курская область, Курский район, пос. Заповедный, zolotukhin@zapoved-kursk.ru

Золотухина Ирина Борисовна – научный сотрудник Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В. В. Алехина, Курская область, Курский район, пос. Заповедный, zolotukhina@zapoved-kursk.ru

Казьмина Елена Сергеевна – ассистент кафедры ботаники и микологии Воронежского государственного университета, Воронеж, e.s.kiseleva@mail.ru

Коротоножкин Алексей Андреевич – бакалавр кафедры ботаники и микологии Воронежского государственного университета, Воронеж, aleksey_aleksey7@mail.ru

Макасеева Екатерина Ивановна – специалист отдела экологического просвещения Государственного природного заповедника «Белогорье», пгт. Борисовка Белгородской области, rfnz565@yandex.ru

Маленёв Андрей Львович – кандидат биологических наук, зав. лабораторией герпетологии и токсинологии Института экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, malenyov@mail.ru

Михно Владимир Борисович – доктор географических наук, профессор, зав. кафедрой физической географии и оптимизации ландшафта Воронежского государственного университета, Воронеж, root@geogr.vsu.ru

Назаров Игорь Сергеевич – старший научный сотрудник ГБУК ВО «Природный, архитектурно-археологический музей-заповедник «Дивногорье», Воронеж, ig.nazarov2012@yandex.ru

Панкратова Любовь Александровна – кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры физической географии и ландшафтного планирования Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, l.pankratova@spbu.ru

Пантелеева Наталья Юрьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и систематики беспозвоночных животных Воронежского государственного университета, Воронеж, nupanteleeva@mail.ru

Попова Наталия Николаевна – доктор биологических наук, профессор кафедры медико-биологических дисциплин Воронежского государственного института физической культуры, Воронеж, leskea@vmail.ru

Рыжков Олег Валентинович – кандидат биологических наук, заместитель директора по научной работе Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В. В. Алехина, Курская область, Курский район, пос. Заповедный, ryzhkov_oleg@mail.ru

Рыжкова Галина Александровна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В. В. Алехина, Курская область, Курский район, пос. Заповедный, ryzhkova@zapoved-kursk.ru

Симакова Александра Николаевна – кандидат геолого-минералогических наук, Геологический институт РАН, Москва, simak2001@mail.ru

Соболев Сергей Леонидович – старший научный сотрудник ГБУК ВО «Природный, архитектурно-археологический музей-заповедник «Дивногорье», Воронеж, sl_sobolev@mail.ru

Сычева Светлана Арсеньевна – кандидат географических наук, старший научный сотрудник Института географии РАН, Москва, sychevasa@mail.ru

Ушаков Михаил Васильевич – ведущий инженер заповедника «Галичья гора», Воронежский государственный университет, Воронеж, ushakov@dev-reserve.vsu.ru

Филатова Татьяна Дмитриевна – кандидат географических наук, начальник научного отдела Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В. В. Алехина, Курская область, Курский район, пос. Заповедный, filatova@zapoved-kursk.ru

Фролова Екатерина Николаевна – аспирант Воронежского государственного университета, Воронеж, katerina199128@mail.ru

Чернышова Татьяна Николаевна – аспирант кафедры ботаники и микологии Воронежского государственного университета, Воронеж, chernysova_tanya_88@mail.ru

Шилова Ирина Николаевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ГБУК ВО «Природный, архитектурно-археологический музей-заповедник «Дивногорье», Воронеж, stn15@yandex.ru

Щекало Мария Викторовна – младший научный сотрудник Государственного природного заповедника «Белогорье», пгт. Борисовка Белгородской области, hom-12yak@yandex.ru

Научное издание

ДИВНОГОРСКИЙ СБОРНИК
ТРУДЫ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ДИВНОГОРЬЕ»

Выпуск 7

Компьютерная верстка Некратова А. В.

Подписано в печать 18.01.2018. Формат 70×100/16.
Усл. печ. л. 10,92. Тираж 500 экз. Заказ 27

ООО Издательско-полиграфический центр
«Научная книга»
394030, г. Воронеж, ул. Среднемосковская, 32б, оф. 3
Тел.: +7 (473) 200-81-02, 200-81-04
http://www.n-kniga.ru. E-mail: zakaz@n-kniga.ru

Отпечатано в типографии ООО ИПЦ «Научная книга»
394026, г. Воронеж, Московский пр-т, 11б
Тел.: +7 (473) 220-57-15
http://www.n-kniga.ru. E-mail: typ@n-kniga.ru