

БЮЛЛЕТЕНЬ  
МОСКОВСКОГО ОБЩЕСТВА  
ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ

Основан в 1829 году

ОТДЕЛ БИОЛОГИЧЕСКИЙ

Том 123, вып. 6 **2018** Ноябрь—Декабрь  
Выходит 6 раз в год

---

---

BULLETIN  
OF MOSCOW SOCIETY  
OF NATURALISTS

Published since 1829

BIOLOGICAL SERIES

Volume 123, part 6 **2018** November – December  
There are six issues a year

ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

СОДЕРЖАНИЕ

Захаров К.В. Проблема отношения горожан к живой природе: объективный выбор и субъективные пожелания (обзор зарубежной литературы) . . . . .	3
Миронов А.Д., Ердаков Л.Н. Популяционные циклы норвежского лемминга ( <i>Lemmus lemmus</i> L., 1758) в Фенноскандии . . . . .	12
Олейниченко В.Ю., Калинин А.А., Купцов А.В., Александров Д.Ю., Демидова Т.Б. Колебания активности мелких млекопитающих: погодные факторы или случайные процессы? . . . . .	22
Хабибуллин В.Ф. Разнообразие насекомых как компонент обоснования природоохранного статуса памятника природы «Аксаковское Алкино» . . . . .	31
Широков В.Н., Чайка С.Ю. Морфогенез головных ганглиев у эмбрионов и личинок колорадского жука <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say (Coleoptera, Chrysomelidae) . . . . .	34
Пчелкин А.В. <i>Rusavskia elegans</i> (Link.) S. Kondr. & Kärnefelt на стенах Соловецкого монастыря: биоповреждение или биозащита? . . . . .	41
Джиенбеков А.К., Баринаова С.С., Бигалиев А.Б., Нурашов С.Б., Саметова Э.С. Первые сведения о водорослях заповедного озера Алаколь (Казахстан) и их флористический анализ . . . . .	48
<i>Флористические заметки</i>	
Панасенко Н.Н., Щербаков А.В. <i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H.St. John (Hydrocharitaceae) – новый потенциально инвазионный вид для флоры России . . . . .	58
Золотухин Н.И., Дегтярев Н.И., Полуянов А.В., Золотухина И.Б., Скляр Е.А. Новые флористические находки в Курской области . . . . .	60
Письмаркина Е.В., Силаева Т.Б. Флористические находки в республике Мордовия, Нижегородской, Пензенской и Ульяновской областях . . . . .	61
Саксонов С.В., Васюков В.М., Новикова Л.А., Сенатор С.А. Дополнения к флоре Пензенской, Самарской и Ульяновской областей . . . . .	63
Лысенко Т.М., Иванова А.В., Архипова Е.А., Васюков В.М. Новые флористические находки в Саратовской области . . . . .	65
Куваев А.В. Флористические находки в Калмыкии. Сообщение 6 . . . . .	66
Письмаркина Е.В., Быструшкин А.Г. Находка <i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw. (Orchidaceae) на севере Западной Сибири . . . . .	68
Ефремов А.Н. Находки малоизвестных рогозов ( <i>Typha</i> L., Typhaceae) в Сибири . . . . .	69
Зыкова Е.Ю., Шеметова Т.А. Находки адвентивных видов в Новосибирской области . . . . .	70
Гамова Н.С., Чепинога В.В., Дудов С.В., Серебряный М.М. Флористические находки в Южном Прибайкалье . . . . .	73
Хорева М.Г. Флористические находки на юге Магаданской области . . . . .	75
Тихомиров Н.П., Иванова М.О., Волкова П.А. Дополнения к Флоре Командорских островов по материалам гербария Московского университета (MW) . . . . .	78
Содержание тома 123, 2018 . . . . .	81

УДК 502.53

## ПРОБЛЕМА ОТНОШЕНИЯ ГОРОЖАН К ЖИВОЙ ПРИРОДЕ: ОБЪЕКТИВНЫЙ ВЫБОР И СУБЪЕКТИВНЫЕ ПОЖЕЛАНИЯ (обзор зарубежной литературы)

К.В. Захаров<sup>1</sup>

Значение окружающей среды для качества жизни горожан в современной урбанистике общепризнано. Многие исследователи подчеркивают экологические, социальные, экономические и системные функции «зеленых пространств» в крупных городах. Вместе с тем на практике природные территории часто воспринимаются лишь с точки зрения организации развлекательного отдыха. Состояние и облик природы в городе остаются предметом дискуссий. Для выработки правильного подхода необходимо ответить на основополагающий вопрос: какой же должна быть природа в условиях мегаполиса? Обзор современной литературы показывает, что горожане для отдыха предпочитают природные или природоподобные территории с естественной структурой растительности и ограниченными элементами паркового благоустройства.

**Ключевые слова:** дикая природа в городе, рекреация, качество жизни горожан.

Городские природные и озелененные территории играют важнейшую роль в экологическом благополучии городов и во многом определяют качество жизни большей части населения современного мира. Этому вопросу посвящен широкий круг научных исследований в самых разных странах, показана ведущая роль дикой природы и зеленых насаждений в уменьшении загрязнения городской атмосферы, снижении шума, улучшении микроклимата, выполнении многих других средозащитных функций (см. обзор литературы в Carrus et al., 2013). Установлена прямая положительная связь между здоровьем горожан и близостью природы (обзор литературы по этому вопросу см. в Tzoulas K. et al., 2007; Hartig T. et al., 2014). Фактически природа выступает в качестве главного фактора, поддерживающего благополучие городской среды (IUSN, 1991; Chiesura, 2004). По этой причине природные территории и участки с зелеными насаждениями, в международной практике часто объединяемые термином «городские зеленые пространства» (urban green spaces), в современном мире стали объектом повышенного внимания (Adinolfi et al., 2014), причем не только специалистов в области охраны природы, биологии, географии, но также экономистов, социологов, психологов и др. (Pregio et al., 2008). Если до недавнего времени природу в городе рассматривали главным образом как декоративный и

эстетический элемент, то теперь на первый план все больше выступают важнейшие для крупных городов экологические, социальные, экономические и системные функции «зеленых пространств» (Dobbs et al., 2011). Во многих работах показана роль городских лесов и парков в снижении стресса и улучшении психического здоровья людей (Hartig et al., 1991; Kaplan, 1995; Conway, 2000; Fuller et al., 2007; Verman et al., 2008). По сути, городская природа играет стратегическую роль в обеспечении качества жизни в нашем стремительно урбанизирующемся обществе (Chiesura, 2004; Standish et al., 2013). Проблема вызывает практический интерес и в нашей стране.

Вместе с тем в практике городского хозяйства «зеленые пространства» по-прежнему часто рассматриваются лишь как места отдыха горожан, что прямо вступает в противоречие с ведущей средозащитной и природоохранной ролью этих пространств (Gobster, 2001). Именно потребностями человека обычно оправдывается необходимость благоустройства городских лесов и других природных территорий, т.е. превращения их в городские парки, приспособленные для развлекательного отдыха (Parsons, 1995; Yang et al., 2014). Стремление придать городу ухоженный вид, угодить разным группам горожан и приспособить природу к широкому спектру отдыха еще сильнее осложняет ситуацию. Наглядным примером подобного

<sup>1</sup> Захаров Константин Валентинович – доцент кафедры общей и региональной геоэкологии географо-экологического факультета Московского государственного областного университета, канд. биол. наук (coz.prukoff@yandex.ru).

отношения к городской природе стала современной Москва, где урбанистическое благоустройство городских лесов и речных долин приобрело особенно широкий размах. У части горожан подобная деятельность вызывает одобрение, у некоторых – протест. Это уже ставший классическим спор двух противоположных точек зрения на живую природу в городе (Daniel, 2001; Yang et al., 2014). Одна из этих точек зрения, традиционная, или антропоцентрическая, основывается на эстетических предпочтениях жителей, которые полагают, что именно они должны определять облик и судьбу городских природных территорий, поскольку в естественном природном окружении человек может чувствовать себя неуютно (Bixler, Floyd, 1997). Сторонники подобного подхода считают, что таким образом будет создана наиболее благоприятная среда, в том числе с точки зрения безопасности, комфорта, внешней привлекательности (Buchecker et al., 2003; Kelsey, 2008). Городская природа воспринимается, скорее, как объект преобразования, причем основное внимание уделяется дизайну и функциональности территории (Jellicoe, Jellicoe, 1995; Cosgrove, 2008; Ellison, 2013).

Противоположная позиция начала складываться во второй половине XX в., с началом взрывной урбанизации природных ландшафтов. Ее можно обозначить как биоцентрическую, сторонники которой утверждают, что и в условиях города наиболее ценны и привлекательны для жителей именно естественные ландшафты с природной флорой и фауной (Daniel, 2001). Такая «экологическая эстетика» отражена в трудах известного энтузиаста охраны природы Альдо Леопольда (Gobster, 1995). В ландшафтную архитектуру экологические знания проникли во многом благодаря трудам Яна Макхарга; знаковой в этом отношении считается его работа «Design with Nature» (1969) (Herrington, 2010).

Противоположные мнения вызывают жаркие споры: защитники природы обосновывают необходимость сохранения дикой природы в городах (McKinney, 2002); их оппоненты критикуют «зеленую» философию как экологический детерминизм и антигуманизм (Monzingo, 1997) или как софистику, мешающую развитию городов (Nadenicek, Hastings, 2000). От обсуждения практических вопросов дискуссия нередко переходит в поле философии (Lothian, 1999; Zhang, 2013). В последние годы все чаще высказываются предложения об интеграции двух противоположных взглядов (Gobster et al., 2007; Yang et al., 2014).

Подробный обзор и анализ различных мнений о месте и облике природы в городе достаточно сло-

жен и вряд ли может быть предметом одной публикации. Между тем на фоне активных споров в тени остаются основополагающие вопросы, которые должны играть ключевую роль при принятии решений: что же действительно нужно человеку, какая природная среда оптимальна для населения в целом, людей самого разного возраста, социального статуса и личных предпочтений, иными словами, какая природа востребована жителями? Поискам ответа и посвящен предлагаемый обзор.

В первую очередь необходимо выяснить, существуют ли некие общие потребности у жителей разных категорий. Эта цель прямо поставлена в обобщающей работе (Matsuoka, Kaplan, 2008), поэтому остановимся на ней подробнее. В этой работе проанализированы 90 публикаций в научном журнале «Landscape and Urban Planning» за 1991–2006 гг. и установлены две общие для всех горожан группы потребностей, которые можно условно назвать «природными» и «социальными». Перечислим их в порядке убывания числа упоминаний в работах разных авторов.

### Природные потребности

Это основные потребности горожан, которые обсуждаются в 92% работ, посвященных рассматриваемой теме.

**Регулярный контакт с природой.** Это наиболее важная потребность современного горожанина. К ней отнесены разнообразные формы общения с природой и ее элементами, сама возможность видеть природу в городе и общаться с ней. Регулярный контакт с живой природой прямо связывают с улучшением психического и физического здоровья человека, с ощущением удовлетворенности и благоустроенности окружения. В работах показана важность общения горожан с природой как на крупных территориях, например в лесных массивах, так и в небольших садах, скверах и даже в озелененных дворах. Зеленая атмосфера или ощущение природы признано важнейшим фактором, способствующим более высокой оценке горожанами района проживания. Показана и экономическая выгода от городской природы. В частности, желание людей проживать поблизости от природы существенно увеличивает цены на жилье и гостиничные номера (Crow et al., 2006).

**Эстетические предпочтения.** Эта категория включает в себя такие потребности современных горожан, как привлекательный природный пейзаж, чистота, отсутствие шума и пр. Жители однозначно предпочитают видеть рядом с домом природные ландшафты, а не сплошь урбанизированные пространства с фрагментами зеленых насаждений.

**Потребность в рекреации.** Потребность горожан в различных видах повседневного отдыха на природе включает в себя прежде всего различные виды оздоровительного отдыха – прогулки на природе, занятия спортом, подвижные игры и др.

### Социальные потребности

В этой группе публикаций рассмотрено усиление возможности общения между горожанами, если вблизи места их проживания имеются «зеленые пространства». В целом в проанализированных работах социальные потребности рассматриваются реже (56%), чем необходимость общения с природой.

**Социальное взаимодействие и частная жизнь.** В работах, где обсуждается эта проблема, показано, что улучшить социальное взаимодействие горожан можно через облик «зеленых пространств», подобных природе. В этом случае такие пространства способствуют усилению контактов между различными социальными группами и соседями. Именно природные ландшафты играют ключевую роль в продвижении социального взаимодействия между людьми. Такие ландшафты служат укрытием от городской суеты и создают некое личное пространство, что особенно необходимо жителям крупных городов.

**Участие жителей в формировании облика города.** В работах, посвященных этой теме, говорится о стремлении многих горожан улучшить облик своего города. Более того, проектировщики, управленцы и социальные исследователи пытаются учитывать такую потребность. Она характерна не только для традиционно демократических стран, но также, например, для Иордании и Саудовской Аравии.

**Чувство общей идентичности.** Потеря идентичности жителями крупных городов проявляется во всем мире. Это имеет несколько причин, среди которых на первый план выступает однотипный облик многих современных городов. Например, исследователи Ближнего Востока указывают на неправильные проекты застройки городов в этом регионе, направленные на получение экономической выгоды, а не на удовлетворение потребностей жителей (Abu-Ghazzeh, 1996), и неизбирательное зонирование городских территорий (Al-Hathloul, Mughal, 1999). В США ряд авторов обсуждают потерю идентичности городами (Lucy, Phillips, 1997), они считают, что усиление своеобразия конкретного города через сохранение и восстановление природной среды способствует развитию ощущения общности у жителей. Другие исследователи показывают, что наличие в городе «зеленых

пространств», особенно природных территорий, увеличивает идентичность общества (Stewart et al., 2004).

Таким образом, в проанализированных публикациях в первую очередь подчеркивается важность близости мест проживания горожан к «зеленым пространствам». Потребности в общении с природой весьма схожи в разных регионах мира, несмотря на различия в укладе жизни людей, культур и политических систем (Matsuoka, Kaplan, 2008).

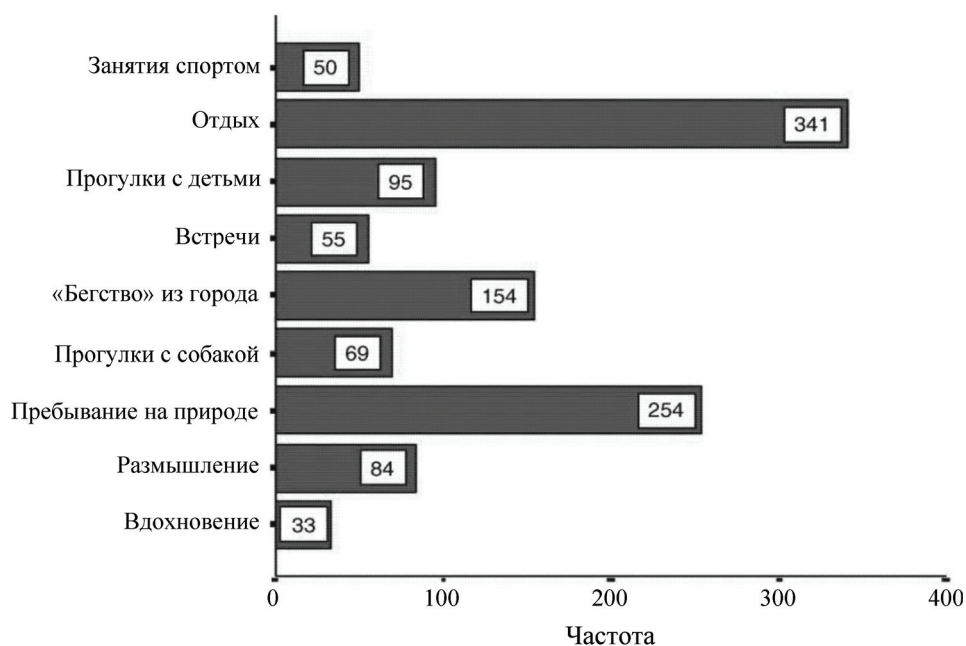
Наряду с обобщающими работами имеются и эмпирические, в которых прямо ставится вопрос о цели посещения парков и других «зеленых пространств». Одно из наиболее часто цитируемых исследований проведено в Амстердаме (Cheisura, 2004). По результатам опроса посетителей парков установлены предпочтения горожан тем или иным целям пребывания на природе. Частота полученных ответов отражена на рисунке. Автор указанной работы пришел к выводу, что городская природа удовлетворяет многие социальные и психологические потребности людей, что делает ее ценнейшим ресурсом и ключевым компонентом устойчивости города.

Похожие результаты получены и при исследовании мотивации посещения «зеленых пространств» в городах Великобритании (Burgess et al., 1988; Irvine et al., 2013), Турции (Oguz, 2000), Китая (Jim, Chen, 2006), Ирана (Abkar et al., 2010).

Итак, из результатов специальных исследований следует, что горожане посещают парки и другие «зеленые пространства» в первую очередь с целью отдыха и пребывания на природе. Этот вывод позволяет вернуться к основному вопросу предлагаемого литературного обзора: какой же должна быть природа в городе, чтобы максимально удовлетворять потребности его жителей?

Многие авторы изучают городскую рекреацию, рассматривая ее влияние на физическое и психологическое состояние людей параллельно с анализом восприятия ими окружающей среды (Carrus et al., 2013). Показана четкая связь между восприятием компонентов окружающей среды и эффективностью отдыха (Kaplan, 1995; Hartig, 2014). Большинство авторов, сравнивая отдых в городском и природном окружении, показывают, что люди однозначно предпочитают природную среду без элементов урбанизации, см. обзор литературы в (Carrus et al., 2013).

Приведем несколько примеров. В городе Бари (Италия) проанализировано восприятие жителями природной растительности и искусственных зеленых насаждений. Сравнивали сквер, городской парк, лесные насаждения, ботанический сад, а так-



Рекреационные предпочтения горожан по результатам социологического опроса в Амстердаме (рис. из: Chiesura, 2004)

же естественные загородные леса. Все территории были отобраны специалистами-биологами по степени увеличения их природных качеств, таких как биологическое разнообразие, сомкнутость древесного полога, происхождение (естественное или искусственное), а также доступность и внешняя привлекательность ландшафта. Сквер имеет значительную долю запечатанных поверхностей и сравнительно слабо развитую растительность. Городской парк характеризуется лучшим развитием растительности, но ограниченным биологическим разнообразием. Лесные культуры отличаются большим биологическим разнообразием, но имеют однородный древесный ярус. Ботанический сад характеризуется высоким разнообразием растений и ограниченным числом элементов урбанизации. Крупная загородная природная территория имеет максимальное растительное покрытие и высокое разнообразие флоры и фауны.

Результаты оказались следующими. Все территории, за исключением сквера, в той или иной мере привлекательны для отдыха, но предпочтение отдается территориям с наиболее выраженными природными элементами. В этом исследовании однозначно показано соответствие между степенью рекреационной привлекательности и природными характеристиками территории. В практическом отношении предлагаемая работа указывает на возможность увеличения привлекательности «зеленых

пространств» города для отдыха посредством всемерного усиления их природных качеств (Carrus et al., 2013).

При сравнении принципиально отличающихся природных и озелененных территорий установлено, что отдыхающие предпочитают проводить время именно в природном окружении. Естественная растительность обладает наибольшим рекреационным эффектом, ее чаще выбирают горожане как место отдыха, в том числе исходя из эстетических предпочтений. Чем же именно природа привлекает людей и что в процессе отдыха имеет для них наибольшее значение? Еще в 1980-е годы положительное влияние природы на здоровье человека изучали медики. Так, в работах (Ulrich R., 1984; 1992) установлено, что выздоровление послеоперационных пациентов происходит быстрее и требует меньших усилий для облегчения боли, если они видят из окна деревья, а не кирпичную стену. Другие авторы пришли к выводу, что наибольший психологический эффект достигается на природных территориях с высоким биоразнообразием; более того, посетители ощущают отличия видового богатства растений и животных на разных территориях.

Исследования в Шеффилде (Англия) показали, что степень психологической пользы положительно соотносится с видовым богатством растений и в меньшей степени птиц и бабочек. Люди внимательнее оценивают видимый статический компонент природы — разнообразие растений и

ярусов растительного покрова. Восприятие богатства птиц и бабочек проявляется не так отчетливо. Связь многообразия местообитаний на конкретной территории с психологическим комфортом человека показывает ключевое значение для психологического благополучия именно значительной неоднородности естественной растительности. Следовательно, создание мозаики биотопов, в отличие от однородных зеленых насаждений, улучшает психологическое благополучие горожан. Сохранение территории от застройки, если при этом не учитывается биологическое разнообразие, не только снижает рекреационную привлекательность территории, но может полностью обесценить ее как место отдыха. Вместе с тем сохранение и усиление природных качеств таких территорий создает новые возможности для контакта горожан с природой, увеличивая тем самым психологическое благополучие населения (Fuller et al., 2007).

Показательны исследования во Фландрии (северная часть Бельгии), где в результате долгой истории освоения давно сложился культурный ландшафт. В последние десятилетия здесь увеличился спрос на отдых в природном окружении, причем горожан в первую очередь привлекают леса. В Евросоюзе такие потребности признаны и отражены в концепции развития и содержания городских лесов (COST E12, 1997). Чтобы установить их наиболее привлекательный облик, были определены предпочтения и ожидания посетителей, восприятие ими леса (Rydberg, Falck, 2000). Исследования проводились в комплексе лесных территорий во Фландрии. Установлено, что большинство людей посещают лес для оздоровительных прогулок, занятий бегом и езды на велосипеде. Существует отрицательная корреляция между посещением и удаленностью леса от дома. Основной вывод авторов – посетители предпочитают неоднородные леса со сложным составом и структурой растительности, что следует учитывать в практике лесного хозяйства (Roovers et al., 2002).

К похожим выводам пришли авторы работы, выполненной в Гранаде (северо-восток Испании). Статистический анализ показал значительную корреляцию между посещаемостью парка и числом деревьев на единицу площади (Adinolfi et al., 2014). Исследования в Индии установили и другой ключевой для посетителей «зеленых пространств» фактор – видовое богатство и разнообразие неоднородно распределенных биотопов (Nagendra, Copal, 2010). Установлено положительное влияние живописного природного пейзажа на рекреационную привлекательность территории (Chen et al., 2009).

Развитая лесная растительность способствует комфортному микроклимату, это одна из причин, привлекающих посетителей. Сравнение комфортности условий отдыха в лесу и за его пределами проводили многие исследователи (Spronken-Smith, Oke, 1998; McPherson, Simpson, 2003; Gómez et al., 2004; Baris et al., 2009; Laforteza et al., 2009; Pataky et al., 2011). Все они подтверждают значительное соответствие между проективным покрытием древесной растительности и числом посетителей (Adinolfi et al., 2014). В отличие от лесной среды, простые по структуре зеленые насаждения паркового типа практически не привлекают посетителей, особенно в жаркие часы (Givoni, 1991; Georgi, Zafiriadis, 2006). Исследования в Гранаде показали значимость для отдыха четырех основных факторов – природного облика территории, высокого биоразнообразия, близости к месту проживания и легкой доступности, а также наличия в определенных пределах элементов благоустройства (Adinolfi et al., 2014). К аналогичным результатам пришли многие исследователи в Китае (Yu, 1995), Японии (Oku, Fukamachi, 2005), Великобритании (Ozguner, Kandle, 2006), Малайзии (Noralizawati, 2009) и Кореи (Lee, Kim, 2015).

Основной вывод, который следует из анализа приведенных литературных источников, – предпочтение горожанами для отдыха природных или подобных природе территорий, расположенных недалеко от дома, с естественной структурой растительности и ограниченными элементами паркового благоустройства. Может показаться, что результаты предлагаемого обзора плохо сочетаются с уже ставшими привычными пожеланиями «улучшить природу» и «привести ее в порядок», которые обычно служат основанием для благоустройства и превращения природных территорий в развлекательные парки с зелеными насаждениями. В чем причина такого противоречия?

Вопрос предпочтений жителей, их симпатий к тем или иным ландшафтам в городе особенно активно изучается в последние два-три десятилетия (Carlson; 2006; Yang et al., 2014). Одной из первых в этой области считается работа (P. Dearden, 1984), где изложены результаты специального исследования по этой теме, когда респондентам предъявляли цветные фотографии с тремя типами ландшафта – городским, пригородным и природным, затем просили выбрать из них наиболее привлекательный. Результаты показали существенные отличия в предпочтениях между участниками местного природоохранного движения и другими группами ре-

спондентов; людьми, знакомыми и не знакомыми с местной природой; жителями кварталов с разреженной и плотной застройкой.

Показано влияние на эстетическую оценку ландшафта и других факторов – возраст респондентов, место проживания (Tahvanainen et al., 2001; Van den Berg, Koole, 2006), уровень образования (Maas et al., 2006); Steel et al., 1994; Narva, 1995), тип ландшафта (Junker, Buchecker, 2008). При изучении предпочтений горожан в Германии, Испании и Чили установлены различия в зависимости от культурного уровня, доступа к природным территориям, национальным традициям; существенную роль играет и социальный статус (Pregio et al., 2008). Более того, на предпочтения жителей влияют комплексные социально-экономические, культурные и биофизические взаимодействия (Fraser, Kenney, 2000; Barlam, Dragičević, 2005), а также окружающий мир в целом и его восприятие (Zhang et al., 2010). Отношение к природе – не только психический феномен, но и следствие индивидуального опыта, культурных и социальных факторов; восприятие окружающей среды очень подвижно и изменчиво (Kaumaz, 2012). Так, ценность природы в глазах очередного поколения горожан обычно снижается – по мере усиления урбанизации теряется возможность контакта с природой, в том числе в детском возрасте. Современные горожане уже не представляют себе, какой должна быть естественная природная среда, и часто приветствуют создание ставших привычными зеленых ландшафтов. Это признано очень опасным явлением, поскольку потребность в здоровом окружении только усиливается, хотя многие и не осознают ее (Miller, 2005).

Для объяснения эстетических предпочтений, в том числе симпатий к преобразованному ландшафту, разработаны различные теории, см. обзоры (Kaumaz, 2012; Zhang, 2013). Известные психологи в области охраны природы считают, что менее предпочтительны пейзажи с однородным и загущенным растительным покровом и другими визуальными препятствиями, в таком окружении люди могут почувствовать себя неуверенно (Kaplan, Kaplan, 1978). В работе (Appleton Jay, 1975) рассмотрены эстетические предпочтения как генотипический феномен, например, любимый многими полукрытый ландшафт с отдельно стоящими крупными деревьями напоминает африканскую саванну. Стремление улучшить природу (Nassauer Joan, 1995) объясняется желанием жителей видеть,

что территория управляется и «не заброшена». Возможно, это связано и с многовековым преобразованием и использованием дикой природы в сельскохозяйственных целях (Breuste, 2004), равно как и прочно утвердившимся неприятием оврагов, болот, пойменных лесов и других ценных в природном отношении, но малоинтересных для крестьянина территорий (Duhme, Pauleit, 1992). Однако следует повторить, что при возможности выбора места отдыха современные горожане предпочитают природное окружение искусственному, а высокая эстетическая оценка ландшафта прямо соотносится с биологическим разнообразием (Nassauer, 2004; Junker, Buchecker, 2008).

Таким образом, наряду с изучением воздействия природной среды на человека, в фокусе внимания многих исследователей находятся и предпочтения горожан к тем или иным ландшафтам. Вопрос о том, какая природа в городе лучше или хуже, давно вышел за пределы эмоциональных споров и приобрел ясные и четкие ответы. Важнейшими показателями природных и озелененных территорий, привлекающими людей, признаны сложный растительный покров и высокое биологическое разнообразие. Наряду со средообразующими функциями природа имеет и важное социальное значение, особенно в крупных безликих городах с плотной и однотипной застройкой.

Результаты изучения эстетической оценки ландшафта свидетельствуют о необходимости очень осторожного отношения к пожеланиям привести природу в порядок, поскольку на них влияет множество факторов, далеко не всегда отражающих истинные потребности горожан. Следует различать объективное экологическое состояние территории и субъективные эстетические предпочтения (Nassauer, 2004; Junker, Buchecker, 2008). Утверждения о плохом состоянии природных территорий и необходимости их развития свидетельствуют лишь о поверхностном знакомстве с этим вопросом. Управленцы, проектировщики, ландшафтные архитекторы и другие лица, на которых лежит ответственность за состояние природных и озелененных территорий в городе, при принятии решений должны руководствоваться современными научными достижениями, а не личными представлениями и предпочтениями. В современном городе уже нельзя относиться к природе несерьезно и считать ее третьестепенным фактором, она требует очень взвешенного подхода, поскольку решения, связанные с ней, прямо влияют на качество жизни горожан.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Московской области (проект № 17-45-500894 p\_a).



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

## [REFERENCES]

- Abkar M., Schariff M., Kamal M., Mariapan M., Maulan S., Sheybani M.* The role of urban green spaces in mood change // *Aust. J. Basic Appl. Sci.* 2010. N 4. P. 5352–5361.
- Abu-Ghazze H.M.* Reclaiming public space: the ecology of neighborhood open spaces in the town of Abu-Nuseir, Jordan // *Landscape and Urban Planning*. 1996. Vol. 36. P. 197–216.
- Adinolfi C., Suárez-Cáceres G.P., Cariñanos P.* Relation between visitors' behaviour and characteristics of green spaces in the city of Granada, south-eastern Spain // *Urban-Forestry and Urban Greening*. 2014. Vol. 13. P. 534–542.
- Al-Hathloul S., Mughal M.A.* Creating identity in new communities: case studies from Saudi Arabia // *Landscape and Urban Planning*. 1999. Vol. 44. P. 199–218.
- Appleton J.* The experience of landscape. L., 1975.
- Baris M.E., Satris S., Yargon M.E.* The contribution of trees and green space to the urban climate: the case of Ankara // *African Journal of Agricultural Research*. 2009. P. 791–800.
- Barlam S., Dragičević S.* Attitude toward urban green spaces: integrating questionnaire survey and collaborative GIS techniques to improve attitude measurements // *Landscape and Urban Planning*. 2005. Vol. 71. P. 147–162.
- Berman M.G., Jonides J., Kaplan S.* The cognitive benefits of interacting with nature // *Psychological Science*. 2008. Vol. 19. P. 1207–1212.
- Bixler R.D., Floyd M.F.* Nature is scary, disgusting and uncomfortable // *Environmental Behavior*. 1997. Vol. 29. P. 443–467.
- Breuste J.H.* Decision making, planning and design for the conservation of indigenous vegetation within urban development // *Landscape and Urban Planning*. 2004. Vol. 68. P. 439–452.
- Buchecker M., Hunziker M., Felix K.* Participatory Landscape development: overcoming social barriers to public involvement // *Landscape and Urban Planning*. 2003. Vol. 64. N 1–2. P. 29–46.
- Burgess J., Harrison D., Limb M.* People, parks and urban green: A study of popular meanings and values for open spaces in the city // *Urban Studies*. 1988. Vol. 25. P. 455–573.
- Carlson A.* The aesthetic appreciation of environmental architecture under different conceptions of environment // *The journal of aesthetics education*. 2006. Vol. 40. N 4. P. 77–88.
- Carrus G., Laforteza R., Colangelo G., Dentamaro I., Scopelliti M., Sanesi G.* Relations between naturalness and perceived restorativeness of different urban green spaces // *Psychology*. 2013. Vol. 4. N 3. P. 227–244.
- Chen B., Adino O.A., Bao Z.* Assessment of aesthetic quality and multiple functions of urban green spaces for the users' perspective: the case of Hangzhou flower garden, China // *Landscape and Urban Planning*. 2009. Vol. 93. P. 76–82.
- Chiesura A.* The role of urban parks for the sustainable city // *Landscape and Urban Planning*, 2004. Vol. 68. P. 129–138.
- Conway H.* Parks and people: the social functions // *The Regeneration of Public Parks* / Woudstra J., Fieldhouse K. (eds.). L., 2000. 340 p.
- Cosgrove D.E.* Seminar discussion // *Landscape theory* (The Art Seminar) / Ed. Rachael Ziady DeLue and James Elkins. N.Y., 2008. P. 128.
- COST E12. Memorandum of understanding for the implementation of a European concerted research action designed as COST Action E12 "Urban forests and trees". European Commission. Brussels. 1997. 14 p.
- Crow T., Brown T., DeYoung R.* The Riverside and Berwyn experience: contrasts in landscape structure, perceptions of the urban landscape, and their effects on people // *Landscape and Urban Planning*. 2006. Vol. 75. P. 282–299.
- Daniel T.C.* Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century // *Landscape and Urban Planning*. 2001. Vol. 54. P. 267–281.
- Dearden P.* Factors influencing landscape preferences: an empirical investigation // *Landscape Planning*. 1984. Vol. 11. P. 293–306.
- Dobbs C., Escobedo F.J., Zipperer W.C.* A framework for developing urban forest ecosystem services and good indicators // *Landscape and Urban Planning*. 2011. Vol. 99. P. 196–206.
- Duhme F., Pauleit S.* Naturschutzprogramm für München. Landschaftsökologisches Rahmenkonzept // *Geographische Rundschau*. 1992. Vol. 44. N 10. S. 554–561.
- Ellison A.* The suffocating embrace of landscape and picturesque conditioning of ecology // *Landscape Journal*. 2013. Vol. 32. N 1. P. 79–94.
- Fraser E.D.G., Kenney W.A.* Culture background and landscape history as factors affecting perceptions of the urban forest // *Journal of Arboriculture*. 2000. Vol. 26. N 2. P. 106–112.
- Fuller R.A., Irvine K.N., Devine-Wright P., Warren P.H., Gaston K.J.* Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity // *Biology Letters*. 2007. Vol. 3. P. 390–394.
- Georgi N.J., Zafriadis K.* The impact of park trees on microclimate in urban areas // *Urban Ecosystems*. 2006. Vol. 9. P. 195–209.
- Gidlöf-Gunnarsson A., Öhrström E.* Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to near green areas // *Landscape and Urban Planning*. 2007. Vol. 83. P. 115–126.
- Givoni B.* Impact of planted areas on urban environmental quality: a review // *Atmospheric Environment. Part B: Urban Atmosphere*. 1991. Vol. 25. P. 289–299.
- Gobster P.* Aldo Leopold's ecological esthetic: integrating esthetic and biodiversity values // *Journal For*. 1995. Vol. 93. P. 6–10.
- Gobster P.* Vision of nature: conflict and compatibility in urban park restoration // *Landscape and Urban Planning*. 2001. Vol. 56. P. 35–51.
- Gobster P. H., Nassauer J.I., Daniel T.S., Fry C.* The shared landscapes: what does aesthetics have to do with ecology? // *Landscape Ecology*. 2007. Vol. 22. P. 959–972.
- Gómez F., Gil L., Jabaloyes J.* Experimental investigation of the thermal comfort in the city: relationship with the green areas, interaction with the urban microclimate // *Building and Environment*, 2004. Vol. 39. P. 1077–1086.
- Hartig T., Mang M., Evans G.* Restorative effects of natural environments experiences // *Environ. Behav.* 1991. Vol. 23. P. 3–26.
- Hartig T., Mitchell R., de Vries S., Frumkin H.* Nature and

- health // *Annu. Rev. of Public Health*, 2014. Vol. 35. P. 207–228.
- Harvey T. An education 21 programme: orienting environmental education towards sustainable development and capacity building for Rio // *Environmentalist*. 1995. Vol. 15. P. 2002–2012.
- Herrington S. The Nature of Ian McHarg's science // *Landscape Journal*. 2010. Vol. 29. P. 1–10.
- Irvine K.V., Warber S.L., Devine-Wright P., Gaston K.J. // *Res. Publ. Health*. 2013. Vol. 10. P. 417–442.
- IUCN. The World Conservation Union, United Nation Environmental Program. Worldlife Fund for Nature. Caring for the Earth: a strategy for Sustainable living. Gland (Switzerland). 1991. 228 p.
- Jellicoe G., Jellicoe S. The landscape of man: Shaping the environment from prehistory to the present day (3rd ed.). L., 1995. 408 p.
- Jim C., Chen W. Recreation-amenity use and contingent valuation of urban greenspaces in Guangzhou, China // *Landscape and Urban Planning*. 2006. Vol. 75. P. 81–96.
- Junker B., Buchecker M. Aesthetics preferences versus ecological objectives in river restorations // *Landscape and Urban Planning*. 2008. Vol. 85. P. 141–154.
- Kaplan S. The restorative benefits of Nature: toward an integrative framework // *Journal of environmental psychology*. 1995. Vol. 15. P. 169–182.
- Kaplan R., Kaplan S. *Humanscape: environments for people*. North Scituate (USA). 1978. 480 p.
- Kaymaz I.K. Landscape perception // *Landscape Planning, InTech / Dr. Murat Ozyavuz (Ed.)*. Rijeka (Croatia). 2012. P. 251–275.
- Kelsey R. *Landscape theory (The Art Seminar)* (Ed. R. Ziady Delue and J. Elkins). N.Y., 2008. P. 128.
- Lafortezza R., Carrus G., Sanesi G., Davies C. Benefits and well-being perceived by people visiting Green spaces in periods of heat stress // *Urban Forestry and Urban Greening*. 2009. Vol. 8. P. 97–108.
- Lee Y.-C., Kim K.-H. Attitudes of citizens towards urban parks and green spaces for urban sustainability: the case of Gyeongsan City, Republic of Korea // *Sustainability*. 2015. Vol. 7. P. 8240–8254.
- Lothian A. Landscape and the philosophy of aesthetics: is the landscape quality inherent in the landscape or in the eye of the beholder? // *Landscape and Urban Planning*. 1999. Vol. 44. P. 177–198.
- Lucy W.H., Phillips D.L. The post-suburban era comes to Richmond: city decline, suburban transition, and exurban growth // *Landscape and Urban Planning*. 1997. Vol. 36. P. 259–275.
- Maas J., Verheij R.A., Groenewegen P.P., de Vries S., Spreeuwenberg P. Green space, urbanity, and health: How strong is the relation? // *J. Epidemiol. Community Health*. 2006. Vol. 60. P. 587–592.
- Matsuoka R.H., Kaplan R. People needs in the urban landscape: analysis of landscape and urban planning contributions // *Landscape and Urban Planning*. 2008. Vol. 84. P. 7–19.
- McHarg I. *Design with Nature*. N.Y., 1971. 198 p.
- McKinney M.L. Urbanization, biodiversity and conservation // *BioScience*. 2002. Vol. 52. N 10. P. 883–890.
- McPherson E.G., Simpson J.R. Potential energy savings in buildings by an urban tree planting programme in California // *Urban Forestry and Urban Greening*. 2003. Vol. 2. P. 73–86.
- Miller J.R. Biodiversity conservation and the extinction of experience // *Trends in Ecology and Evolution*. 2005. Vol. 20. N 8. P. 430–434.
- Monzingo L.A. The aesthetics of ecology design: seeing science as culture // *Landscape Journal*, 1997. Vol. 16. N 1. P. 46–59.
- Nadenicek D.J., Hastings C.M. Environmental rhetoric, environmental sophism: the words and works of landscape architecture // *Environmentalism in Landscape Architecture / M. Concan (Ed.)*. Washington, 2000. P. 133–162.
- Nagendra H., Gopal D. The diversity, distribution, history and change in urban parks: studies in Bangalore, India // *Urban Ecosystem*, 2010. Vol. 14. P. 211–223.
- Nassauer J.I. Messy ecosystems, orderly frames // *Landscape Journal*, 1995. 14. N 2. P. 161–170.
- Nassauer J.I. Monitoring the success of metropolitan wetland restorations: culture sustainability and ecological function // *Wetlands*, 2004. Vol. 24. P. 756–765.
- Noralizawati M. Public preferences towards naturalistic and designed landscape pattern in park area. (Master Dissertation, Build Environment, University of Technology MARA, Malaysia). Shah Alam (Malaysia), 2009 [Manuscript inpubl.].
- Oguz D. User surveys of Ankara's urban parks // *Landscape and Urban Planning*, 2000. Vol. 52. P. 165–171.
- Oku H., Fukamachi K. The differences in scenic perception of forest visitors through their attributes and recreational activity // *Landscape and Urban Planning*. 2006. Vol. 75. P. 34–42.
- Ozguner H., Kendle A.D. Public attitudes towards naturalistic versus designed landscapes in the city of Sheffield (UK) // *Landscape and Urban Planning*, 2006. Vol. 74. P. 139–157.
- Parsons R. Conflict between ecology suitability and environmental aesthetics: conundrum, canard and curiosity // *Landscape and Urban Planning*, 1995. Vol. 32. P. 227–244.
- Pataky D.E., McCarthy H.R., Litvak E., Pincetl S. Transpiration of urban forest in the Los Angeles metropolitan area // *Ecological Applications*, 2011. Vol. 21. P. 661–677.
- Pregio C., Breuste J.-H., Rojas J. Perception and value of nature in urban landscapes: a comparative Analysis of cities in Germany, Chile and Spain // *Landscape Online*, 2008. Vol. 7. P. 1–22.
- Roovers P., Hermy M., Gulinck H. Visitor profile, perceptions in forests from a gradient of increasing urbanization in central Belgium // *Landscape and Urban Planning*, 2002. Vol. 59. P. 129–145.
- Rydberg D., Falck J. Urban forestry in Sweden from a silvicultural perspective: a review // *Landscape and Urban Planning*, 2000. Vol. 47. P. 1–18.
- Spronken-Smith R.A., Oke T.R. The thermal regime of urban parks in two cities with different summer climates // *International Journal of Remote Sensing*. 1998. Vol. 19. P. 2085–2104.
- Standish R.J., Hobbs R.J., Miller J.R. Improving city life: option for ecology restoration in urban landscapes and how these might influence interactions between people and nature // *Landscape Ecology*. 2013. Vol. 28. P. 1213–1221.
- Steel B., List P., Schindler B. Conflicting values about federal forest: a comparison of national and Oregon public // *Soc. Nat. Resour.* 1994. Vol. 7. P. 137–153.
- Stewart W.P., Liebert D., Larkin K.W. Community identities as visions for landscape change // *Landscape and Urban Planning*, 2004. Vol. 69. P. 315–334.
- Tahvanainen L., Tyrvaäinen L., Ihalainen M., Vuorela N., Kolehmäinen O. Forest management and public percep-

- tion – visual version verbal information // *Landscape and Urban Planning*. 2001. Vol. 53. P. 53–70.
- Tzoulas K., Korpela K., Venn S., Yli-Pelkonen V., Kaźmierczak A., Niemelä J., James P.* Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: a literature review // *Landscape and Urban Planning*. 2007. Vol. 81. P. 167–178.
- Ulrich R.S.* View through a window may influence recovery from surgery // *Science*, 1984. Vol. 224. P. 420–421.
- Ulrich R.S.* How Design Impacts Wellness // *The Healthcare Forum journal*, 1992, September. P. 20–25.
- Van den Berg A.E., Koole S.* New wilderness in the Netherlands: an investigation of visual preferences for nature development landscapes // *Landscape and Urban Planning*. 2006. Vol. 78. P. 362–372.
- Yang D., Luo T., Lin T., Qui Q., Luo Y.* Combining aesthetic with ecological values for landscape sustainability // *Plos ONE*. 2014. Vol. 9. N 7. P. 1–7.
- Yu K.* Cultural variations in landscape preference. Comparisons among Chinese subgroups and Western design experts // *Landscape and Urban Planning*, 1995. Vol. 32. P. 107–126.
- Zhang Y., Zheng B., Laband D.* Assessing preferences for and attitudes towards urban forests. Final report to the National Urban and Community Forestry Advisory Committee. School of Forestry and Wildlife Science, Auburn University, AL 36849. December, 2010. 171 p.
- Zhang B.* The aesthetic attributes of green infrastructure – a study of the perceptions of beauty, ecological significance, and naturalness for a stormwater treatment area by three college populations with different educational backgrounds. A Dissertation presented to the graduate school of the University of Florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy. University of Florida, 2013. 164 p.

Поступила в редакцию / Received 25.05.2018  
Принята к публикации / Accepted 29.10.2018

## THE ATTITUDE CITIZENS TO WILDLIFE: OBJECTIVE CHOICE OR SUBJECTIVE WISHES

*K. V. Zakharov*<sup>1</sup>

The role of environment is emphasized in modern science about cities. The modern researchers highlight ecological, social, economic and system functions urban green spaces in megacities. Also citizens perception these spaces often as places for the entertainment vacation. The statement and appearance of wildlife in a city still is a subject of discussion. Therefore, we must answer the question: What sort has to be Nature in city? The review of modern scientific literature shows the citizen's prefer of nature areas with natural structure of vegetation and small recreation development.

**Key words:** environment in cities, recreation, quality of citizens life.

**Acknowledgement.** The article was done by financial support Russian Foundation for Basic Research (RFBR) and the government of Moscow Region (project № 17-45-500894 p\_a).

<sup>1</sup> Zakharov Konstantin Valentinovich, The Moscow Region State University (coz.prutkoff@yandex.ru).

УДК 574.34:599.323.43

## ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ЦИКЛЫ НОРВЕЖСКОГО ЛЕММИНГА (*LEMMUS LEMMUS* (L., 1758)) В ФЕНОСКАНДИИ

А.Д. Миронов<sup>1</sup>, Л.Н. Ердаков<sup>2</sup>

Установлена природа устойчивой популяционной цикличности у норвежского лемминга. Для обработки временных рядов применен спектральный анализ. Осуществлен поиск периодов популяционных ритмов и их мощностей. Проверена стационарность хода многолетней динамики численности норвежского лемминга.

**Ключевые слова:** *Lemmus lemmus* (L.), циклы, динамика популяций, спектральный анализ.

Европейские лемминги – традиционный объект исследований природы периодических всплесков численности в странах Фенноскандии. В настоящее время существуют два надежных и достаточно полных источника опубликованной информации о циклических изменениях динамики популяционных процессов у норвежского лемминга – работы (К. Kausrud et al., 2008) и (Г. Катаев, 2016).

Цель работы – выяснение природы устойчивой популяционной цикличности у норвежского лемминга. Для обработки опубликованных временных рядов применен спектральный анализ.

Многолетняя динамика численности норвежских леммингов, показанная в работе Г.Д. Катаева (2016), при дополнительном изучении дала новую информацию о цикличности этого процесса. Длинный ряд наблюдений в Лапландии позволил выявить на спектре больше гармонических составляющих, чем короткий ряд наблюдений в Норвегии, при этом некоторые гармонические составляющие средних и высоких частот совпали на обеих территориях. В последнем случае, видимо, проявились те ритмы динамики, которые норвежский лемминг использует для подстройки к местным циклическим изменениям местообитания.

Существующие сведения позволяют предполагать у норвежского лемминга не менее пяти эндогенных циклов численности. Они помогают его популяции подстраиваться к многообразию циклических изменений среды. Если на протяжении первых 30 лет наблюдений (1935–1965) для динамики лемминга было достаточно суперпозиции из двух периодических составляющих, чтобы

отвечать на циклические воздействия внешней среды, то далее цикличность среды изменилась. Для подстройки к новым циклам в местообитаниях были использованы еще три гармонические составляющие. Затяжная депрессия численности лемминга связана, скорее всего, не с его вымиранием, а с проявлением естественного для него цикла, близкого по протяженности к 100 годам. Датчиком времени для него, вероятно, служит соответствующая низкочастотная гармоника Североатлантической осцилляции (NAO).

Общеизвестны катастрофические массовые размножения и миграции мышевидных грызунов, с наблюдения которых и началось исследование популяционной цикличности. Ч. Элтон (Elton, 1942) впервые представил идею регулярности флуктуации их численности. С тех пор много исследований было посвящено циклическим колебаниям численности населения и связанным с ними демографическим изменениям у различных животных. Основная масса исследований циклов в динамике популяций выполнена на традиционной модели – грызунах (Stenseth, Ims, 1993; Чернявский, Лазуткин, 2004; Чернявский, 2007). Среди обобщающих отечественных работ на эту тему – монография А.А. Максимова (1984), из недавних сводок – работа Е.Н. Белецкого (2007).

Если в конце прошлого века еще шла оживленная дискуссия о том, что популяции бывают циклические и нециклические (Ердаков и др., 1990), то к настоящему времени в наличие циклов динамики любой популяции уже не сомневаются (Чернявский, Лазуткин, 2004; Белецкий 2007; Сибириков и др., 2008; Жигальский, 2011).

<sup>1</sup> Миронов Александр Дмитриевич – ст. науч. сотр. ФГБОУ ВО Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена, докт. биол. наук (vorskla1968@gmail.com); <sup>2</sup> Ердаков Лев Николаевич – вед. науч. сотр. ФГОУ ВПО Новосибирский государственный педагогический университет, докт. биол. наук (microtus@yandex.ru).

Только некоторые авторы сосредоточили свое внимание на величине и числе циклов в динамике. Большинство из них по-прежнему ищут причины такой цикличности (Максимов, 1984; Stenseth, Ims, 1993). Чаще всего параллельное рассмотрение хода выбранного фактора и хода динамики позволяет выявить тесную корреляцию между ними, что считается достаточным основанием для функциональности связи между процессами. Между тем общеизвестно, что высокие значения коэффициентов корреляции отнюдь не свидетельствуют о функциональной связи наблюдаемых процессов. Изменения характеристик во времени обычны для любой популяции и, поскольку кривая таких изменений обычно сложна, то очевидно, что она представляет собой суперпозицию нескольких периодических процессов. Можно считать этот набор циклов популяционными адаптациями, так как только наличие цикличности может позволить популяции приспособиться к воздействию внешнего фактора, конечно, при условии, что его ход тоже цикличен и близок по периоду популяционным колебаниям. К непериодическому воздействию адаптация невозможна, поэтому особое значение для экологов приобретает выяснение присутствия в динамике популяционной характеристики гармонических составляющих.

К настоящему времени установлено, что временную организацию всех биологических систем характеризует спектр – набор разных периодов (Sollberger, 1965; Браун, 1977; Владимирский и др., 1995; Иванов, 2002; Ермаков, Литвинов, 2014). Их значения составляют от нескольких минут до многих лет. На «надорганизменном» уровне их внешним проявлением служат биологические ритмы, например, периодические изменения численности в популяции. Иными словами, динамика биологических систем характеризуется спектром периодов, который обнаруживает значительное сходство со спектрами, найденными в независимых космофизических исследованиях (Владимирский, 2006). Этот изоморфизм спектров может быть истолкован как согласование биологических ритмов с временной структурой внешней среды. Такое согласование осуществляется затягиванием биологических автоколебаний внешними датчиками времени, природа которых может быть разнообразной: фотопериодизм, температурный ритм и цикличность влажности, многолетние климатические циклы. Синхронизирующим сигналом могут быть и электромагнитные колебания (Мартынюк и др., 2007).

Приспособления заключаются в том, что популяция с помощью своих внутренних ритмов

подстраивается к некоторым близким по периоду ритмам среды. Исследовать эту концепцию следовало бы на модельных видах, которые удовлетворяют основным первичным условиям: протяженные временные ряды наблюдений за динамикой численности, цикличность популяции, независимость и объективность исследований, разнообразие и сравнимость локусов мониторинга, накопленный объем экологической информации и, наконец, исторический интерес к виду-символу. Такими объектами являются северные грызуны – лемминги.

В европейской части России известны два вида: норвежский лемминг (*Lemmus lemmus* (L.)) и лесной лемминг (*Myopus schisticolor* (Lilljeborg)) (Kalela, 1941; Новиков, 1941; Насимович и др., 1948; Кошкина, 1968, 1970; Henttonen, Jarvinen, 1981; Ostbye et al., 1993; Stenseth, Ims, 1993; Бойко, 1986, 2002; Stenseth, 1999; Катаев, 2007, 2012, 2016); Емельянова, Оботуров, 2017).

Наша работа состояла в проведении спектрального сравнительного анализа данных о динамике численности норвежского лемминга, чтобы установить возможную природу устойчивой популяционной цикличности. Задача сводилась к поиску периодов популяционных ритмов и их мощности. Кроме того, мы проверяли стационарность хода многолетней динамики численности этого грызуна.

### Материал и методика

В настоящее время существуют два надежных и полных источника информации о циклических изменениях динамики популяционных процессов у норвежского лемминга.

1. Опубликованные результаты учетов норвежского лемминга в центральной части Кольского полуострова (Лапландский заповедник) (Катаев, Окулова, 2010; Катаев, 2016). Это временной ряд изменений численности лемминга в биотопах на этой территории за 1929–2016 гг. Учет численности проводили ежегодно (рис. 1, а).

2. Материалы наблюдений на экологической станции на плато Hardangervidda в южной части Норвегии. Мы использовали два ряда данных – 26-летний (Framstad et al., 1997) и 38-летний (Kausrud et al., 2008). Скорее всего, это один и тот же ряд, где первый ряд дополнен материалом за 12 лет и, таким образом, удлинен (рис. 1, б). Учеты здесь проводили на постоянном участке площадью 1 га, индекс обилия рассчитывали на 100 ловушко-ночей. Динамику численности исследовали по изменениям среднегодовых учетов. Оценка численности дана как число

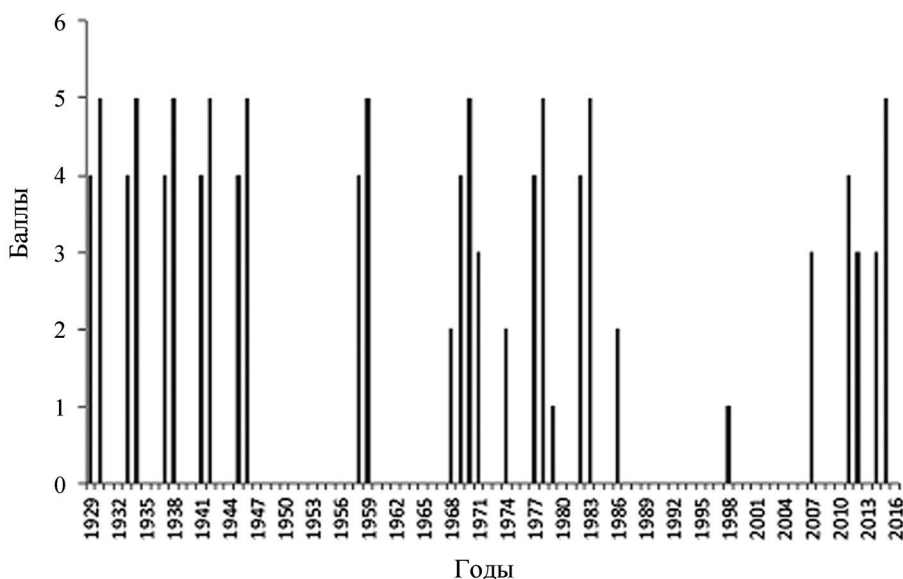


Рис. 1. Динамика численности норвежских леммингов (баллы) в биотопах центральной части Кольского полуострова, Лапландский заповедник, 1929–2016 гг. (Катаев, 2016)

зверьков, пойманных в расчете на 100 ловушечных ночей.

Различие методических приемов учетов, вероятно, можно было бы считать существенным при оценках изменения численности, однако при исследовании цикличности численности оно менее важно.

Спектры ритмов, хорошо совпадающие между собой, можно получить по ряду данных учетов и по ряду, в котором фиксированы только годы массовых размножений. Такие ряды, записанные в двоичной системе, дают полноценный спектр цикличности (Колтунов, Ермаков, 2013).

Для обработки опубликованных временных рядов мы использовали давно применяемый спектральный анализ (Sollberger, 1968; Binkley, 1973; Ермаков и др., 1990; Blomqvist et al., 2002). Он используется в тех случаях, когда в сложной кривой, описывающей процесс, нужно выявить его периодические составляющие. Такое описание опирается на данные в виде замеров численности – это временные ряды, в которых фиксируются, например, значения характеристик численности животных через равные интервалы времени. При небольшой дополнительной обработке их можно представить не только в виде кривых динамики, но и в виде ее частотных спектров, что позволяет исследовать еще одну сторону изменений процесса – цикличность.

При проведении счетных операций мы использовали программы спектрального анализа, находящиеся в собственности ИСиЭЖ СО РАН.

Оценку спектральной плотности мощности проводили методом Уэлча (Welch) (Марпл-мл., 1990). Все расчеты выполнены с помощью свободной системы для математических вычислений GNU Octave, которая использует язык высокого уровня и представляет интерактивный командный интерфейс для решения линейных и нелинейных математических задач (<http://www.gnu.org/software/octave/>). В частности, для оценки СПМ-методом Уэлча использовали функцию «pwelch» из пакета расширений Octave-Forge (<http://octave.sourceforge.net/signal/function/pwelch.html>).

Для удобства работы пользователей был написан (разработан) интерфейс, позволяющий проводить обмен данными и всю обработку, включая выбор размера и числа окон, графическое представление данных и т.п., в диалоговом режиме. Для статистической обработки использован пакет программ PAST. Перед обработкой рассчитывали полиномиальный тренд – непериодические, относительно медленные изменения характеристики. Для трендов проверяли гипотезу об отличии значений коэффициентов от нуля и рассчитывали коэффициент детерминации  $R^2$ . Достоверный тренд снимали с ряда перед расчетами спектра для достижения стационарности.

### Результаты и их обсуждение

На основании анализа хронограммы изменений численности норвежского лемминга (рис. 1) Г.Д. Катаев (2016) сделал предположение о наличии у этого вида двухлетних подъемов численности.

Однако можно заметить, что на этой хронограмме за все годы описания присутствуют всего три двухлетних колебания численности, остальные оказываются в составе трехлетних изменений. Хотя на последнем отрезке есть длительные паузы, но, тем не менее, сохраняются 2–3-летние колебания. На основе хронограммы, отражающей динамику этого вида в Норвегии (рис. 2) (Framstad et al., 1997) тоже можно сделать предположение о наличии трехлетней цикличности. Это наблюдение целиком лежит во временных границах предыдущего, но размеренная высокочастотная цикличность здесь не сопровождается длинными паузами между пиками. Визуально, как это часто делают исследователи, по хронограмме трудно судить о числе гармонических составляющих, содержащихся в динамической кривой, а тем более о их мощности. Для этих целей больше подходит преобразование хронограммы, т.е. представление о динамике не на шкале времени, а на частотной шкале.

Такое представление о ходе численности норвежского лемминга может дать спектр ритмов его численности (рис. 3, а), рассчитанный по 88-летнему ряду наблюдений (Катаев, 2016). На нем различимы пять хорошо проявленных пиков, причем четыре из них обладают большой мощностью. Один такой пик находится в низкочастотной полосе, где обычно проявляются брикнеровские погодные циклы (Шнитников, 1957). Три самые мощные гармонические составляющие проявлены на спектре в полосе средних частот. Имеются и незначительные по мощности высокочастотные пики.

В южной части Норвегии (Hardangervidda) наблюдения за леммингами этого вида проводи-

ли на протяжении 27 лет (Framstad et al., 1997). Опубликованные данные представляют собой временной ряд динамики значения коэффициента обилия норвежского лемминга. Мы рассчитали спектр этого ряда (рис. 3, б). Гармонические составляющие средней и высокой полосы частот на нем вполне соответствуют таковым в динамике численности лемминга из Лапландского заповедника. Соотношение мощности ритмов также сохраняет подобие, наибольшая мощность у приблизительно четырехлетней гармонике. Но спектр многолетней динамики зверьков из Лапландии имеет больше периодических составляющих. Это обусловлено более длинным рядом данных, что позволило полнее представить картину многолетней цикличности. Что касается низкочастотной гармонике, то из-за недостаточной продолжительности наблюдений ее удалось определить только приблизительно для ряда из Норвегии. На спектре она представлена очень пологим пиком, определить высшую точку которого проблематично (рис. 3).

Для уточнения характеристик этих циклов динамики численности представим их рассчитанные данные в табл. 1. Наиболее мощный ритм у динамики численности лемминга составляет 4 года, его нетрудно видеть и на хронограмме многолетнего хода численности (рис. 1). Кроме него выделяются еще два пика, близкие по мощности, – приблизительно 12-летний и кратный ему 6-летний ритмы. Небольшую мощность имеет приблизительно 3-летний цикл. В полосе низких частот проявлен значительный (приблизительно 40-летний) цикл. Такие циклы А.В. Шнитников (1957) относил к внутривековым «брикнеровским» климатическим циклам, на

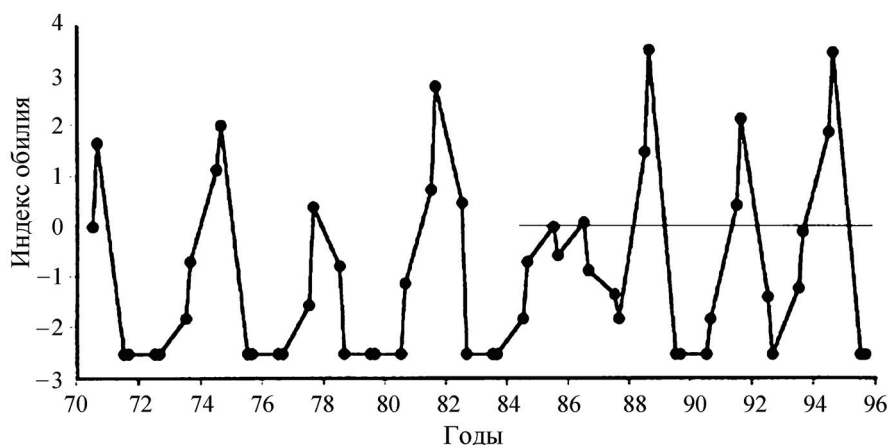


Рис. 2. Изменение индекса обилия норвежского лемминга в альпийской зоне на горном участке Финсе в южной части Норвегии (Framstad et al., 1997)

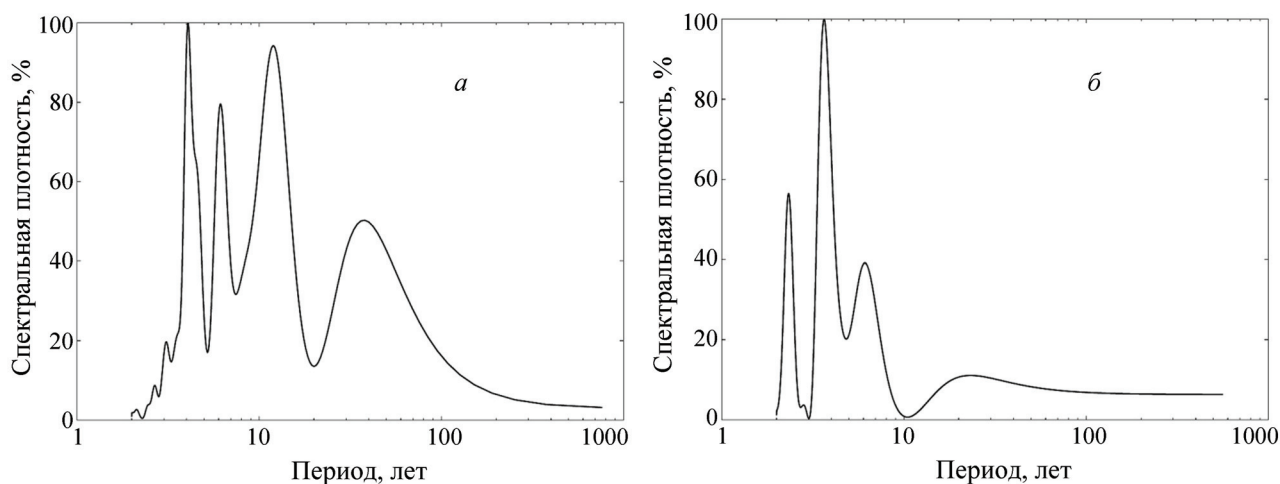


Рис. 3. Спектр ритмов многолетней численности норвежских леммингов: *a* – в биотопах центральной части Кольского полуострова; *б* – в горной тундре Южной Норвегии

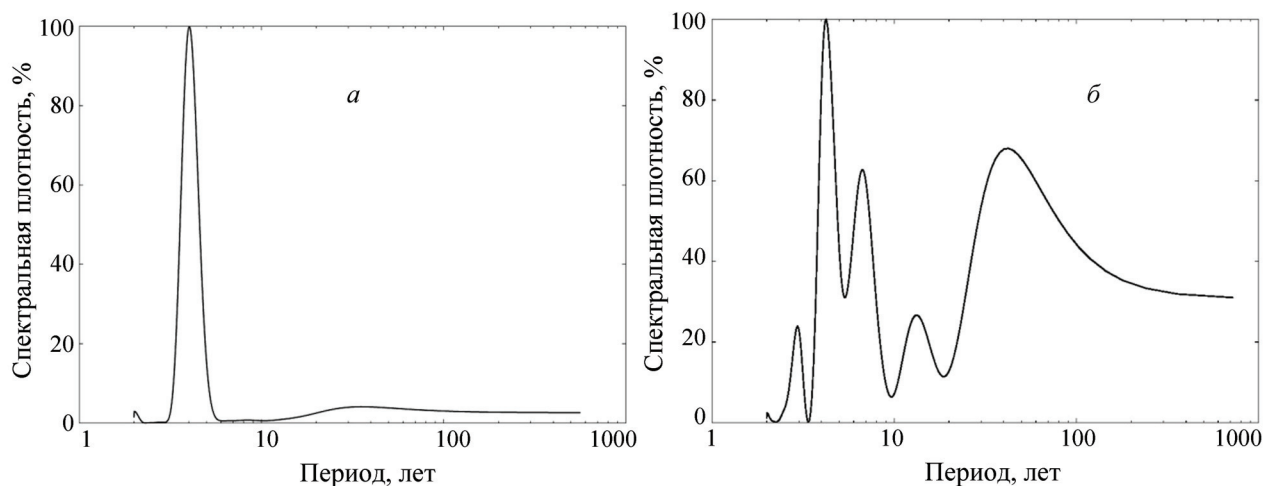


Рис. 4. Спектры ритмов многолетней численности норвежских леммингов в биотопах центральной части Кольского полуострова: *a* – 1926–1959 гг., *б* – 1960–2010 гг.)

фоне которых развиваются циклы продолжительностью 7–11 лет. Что касается 12-, 6–8- и 4–5-летних циклов, периоды такой величины описаны для атмосферной циркуляции (Коротина, 2002) и для георитмов планеты (Полозов, 1992, 1998; Якушев, 2002). Известен и 5–7-летний цикл суровости зим (Бялко, Гамбургцев, 2000), с которым динамика численности лемминга также может синхронизироваться.

Итак, у хода изменения численности лемминга оказалось несколько многолетних циклов плотности популяции циклов, с помощью которых он может «подстроиться» к важным климатическим циклам. На этом основании можно заметить, что адаптационные возможности популяции этого вида велики. Авторы материала из Лапландского заповедника (Катаев, Окулова, 2010, с. 711) предположили нарушение стационарности за время своих наблюдений и указали отрезки времени, на

которых стационарность сохраняется. По их указаниям мы разделили длинный ряд на два отрезка, предположив, что они стационарны, и рассчитали гармонические составляющие для каждого из них (табл. 2).

Сравнение спектров показывает, что две гармонические составляющие присутствуют на обоих отрезках. Они проявились также в картине спектра, рассчитанного для всего ряда (рис. 3, *a*; 4 *a*, *б*). Это приблизительно 4-летний ритм, который всегда остается самым мощным. Кроме того, всегда есть цикличность в низкочастотной полосе, хотя она менее мощная и хуже выявляется (ее пик имеет более широкое основание). Последнее естественно, потому что с уменьшением длины ряда точность рассчитанных циклов снижается. Более длинный временной ряд, естественно, позволяет выявить больше периодических составляющих, чем короткий.



Т а б л и ц а 1

**Значения полиномиальных трендов для изучаемых рядов динамики численности норвежского лемминга**

Срок и место наблюдений		Тренд
Лапландия	1929–1959 гг.	$2,704 - 0,064 \cdot t; \alpha < 0,05$
	1960–2010 гг.	$1,296 - 0,018 \cdot t; \alpha < 0,05$
	1929–2016 гг.	$1,884 - 0,015 \cdot t; \alpha < 0,05$
Норвегия 1970–1996 гг. (Framstad et al., 1997)		$2,704 - 0,064 \cdot t; \alpha < 0,05$
Норвегия 1970–2007 гг. (Kausrud et al., 2008)		$2,925 + 0,021 \cdot t; \alpha < 0,05$

Т а б л и ц а 2

**Периоды и мощности циклов численности норвежских леммингов в центральной части Кольского полуострова и Южной Норвегии**

Срок и место наблюдений		Период, год					
		35–45	12–15	6–8	4–5	2,5–3	2,4–2
Лапландия	1929–1959 гг.	$\frac{35}{3}$	–	–	$\frac{4}{77}$	–	–
	1960–2010 гг.	$\frac{42}{20}$	$\frac{13}{7}$	$\frac{6,7}{18}$	$\frac{4}{29}$	$\frac{2,9}{7}$	–
	1929–2016 гг.	$\frac{37,9}{30}$	$\frac{12,9}{22}$	$\frac{5,8}{14}$	$\frac{4,0}{58}$	$\frac{3,0}{17}$	–
Норвегия 1970–1996 гг. (Framstad et al., 1997)		$\frac{23,3}{2,9}$	–	$\frac{6,1}{10,2}$	$\frac{3,6}{26,2}$	$\frac{2,8}{0,9}$	$\frac{2,3}{14,8}$
Норвегия 1970–2007 гг. (Kausrud et al., 2008)		$\frac{23,3}{14,4}$	–	$\frac{6,1}{42,9}$	–	$\frac{2,9}{50,2}$	$\frac{2,0}{53,2}$

П р и м е ч а н и е: верхнее значение – период в сутках; нижнее – мощность, единица спектральной плотности.

Что касается трендов, то разделение ряда привело к тому, что на каждом участке тренд отсутствовал (был недостоверен). Только в полном ряду из наблюдений Г.Д. Катаева и Н.М. Окуловой (2010) проявлялся достоверный отрицательный тренд ( $2,126 - 0,023 \cdot t; R^2 = 0,086; \alpha = 0,05$ ), т.е. предположение авторов о нарушении стационарности оказалось вполне обоснованным. Однако дополнение наблюдений до 2016 г. и появление на хронограмме норвежского лемминга новой вспышки массового размножения восстановили стационарность процесса многолетней динамики. В результате тренд по всему ряду стал статистически недостоверным (табл. 1).

При сравнении спектров лучше пользоваться данными их параметров (табл. 2). Самый мощный на обоих спектрах 4-летний ритм присутствует в обеих частях ряда. Проявлен также и

низкочастотный цикл, но его период рассчитывается весьма приблизительно. Он находится в интервале 35–45 лет. Вероятно, это тот приблизительно 40-летний цикл, который проявился при расчетах для всего ряда наблюдений. Кроме того, во втором отрезке ряда наблюдений оказался заметным приблизительно 6-летний цикл, а также гармоники в 12–15- и 2–3-годовых полосах частоты.

Периодические составляющие полного ряда наблюдений в Лапландии описаны выше. Они дают возможность популяции этого вида грызунов подстроиться к широкому диапазону природных циклов. Большинство таких циклов проявляется для популяций из южной части Норвегии (табл. 2).

Различия на разных отрезках ряда возникают, вероятно, не в результате круто изменившегося

характера многолетнего хода численности этого вида, а в результате вмешательства (видимо, тоже цикличного) какого-то природного процесса с очень большим периодом колебаний. И на него тоже отвечает популяция леммингов. Изучаемый нами ряд оказался коротким для его выявления, а кроме того, очень мощная цикличность в его первой половине замаскировала более слабые ритмы численности, заметно проявившиеся во втором временном отрезке. Тем не менее наши и литературные данные позволяют предполагать у норвежского лемминга не менее пяти эндогенных циклов численности. Они и помогают его популяции подстраиваться к многообразию циклических изменений среды (Ердаков, 1991).

Для популяционных циклов норвежского лемминга внешними датчиками времени могут быть некоторые хорошо проявляющиеся в Скандинавии гармонические составляющие Североатлантической осцилляции (NAO). Мы рассчитали спектр этой осцилляции по данным почти за полтора века (1864–2012). На нем имеется мощный 13-летний цикл, а также хорошо проявленные менее мощные 6-, 4- и 2,8-летние циклы. Они могут служить затягивающими агентами для соответствующих (табл. 2) популяционных ритмов лемминга, придавая им устойчивость.

Интересны результаты сопоставления цикличности многолетней динамики численности этого вида леммингов с особенностями так называемого скандинавского индекса (SCAND), первичный очаг циркуляции которого находится над Скандинавией. Мы рассчитали его спектры по данным из ежемесячной таблицы, где стандартизированы показатели, с 1950 по 2013 г. ([ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/wd52dg/data/indices/scand\\_index.tim](ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/wd52dg/data/indices/scand_index.tim)).

Сопоставляя цикличность динамики численности лемминга, рассчитанную для самого длинного ряда наблюдений, с многолетней помесячной цикличностью скандинавского индекса, мы в составе этой климатической циркуляции получили практически все внешние циклы, которые могут поддерживать соответствующие лемминговые циклы. При этом климатическая цикличность имеет хорошо выраженные месячные особенности, и именно к ним может подстраиваться динамика численности лемминга. Так, самый низкочастотный цикл популяции лем-

мингов соответствует 37-летнему августовскому ритму климатического индекса, 11-летний ритм леммингов синхронен такому же февральскому циклу (SCAND), а 6-летний – такому же декабрьскому циклу климата. Обычное для популяции норвежского лемминга 2,7-летнее колебание численности синхронно климатическому циклу с тем же значением, проявляющемуся с ноября по март. Наиболее хорошо привязан к климатическим условиям доминирующий по мощности цикл динамики численности этих животных (4,1-летний). Эта гармоническая составляющая присутствует в многолетних колебаниях SCAND каждого месяца, исключая август и октябрь.

Подстройка популяции к таким колебаниям климата необходима для стратегии ее выживания и, скорее всего, при длительном слежении за динамикой численности норвежского лемминга (200–300 лет) проявятся и низкочастотные циклы. Между тем развернулась полемика о связи циклов в Арктике с современным антропогенным воздействием на климат и потеплением. Некоторые исследователи пришли к мысли, что нарушения цикличности в популяциях животных тундры стали следствием потепления (Катаев, Окулова, 2010).

Тем не менее нам представляется, что выводы об изменениях цикличности делать рано. Норвежский ряд остался коротким, существует у леммингов и более длинный цикл в 42 года (табл. 2). В Североатлантической осцилляции отмечены мощные низкочастотные ритмы с периодами 102,0; 36,4 и 22 года. Два последних прослеживаются и в численности популяций норвежского лемминга (табл. 2). Естественно предположить, что есть и приблизительно 100-летний цикл, который на этих коротких рядах не выявляется.

Таким образом, популяционный ритм представляет собой одну из популяционных адаптаций. Следовательно, должны существовать многие внутрипопуляционные ритмы, чтобы адаптироваться к различным циклическим изменениям среды, поскольку иначе нельзя приспособиться к цикличности среды. Если нет соответствующего популяционного ритма, то нет и возможности синхронизации популяционного процесса и соответствующей периодичности природных условий.

Исследование поддержано РФФИ (проект № 17-04-00269), а также Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг. (проект № VI.51.1.9. (AAAA-A16-116121410119-4)).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

## [REFERENCES]

- Белецкий Е.Н. Цикличность – фундаментальное свойство развития и функционирования природных систем // Вісник харківського національного аграрного університету, серія біологія. 2007. Вип. 3. № 12. С. 100–116 [Beletskij E.N. Tsikhlichnost' – fundamental'noe svojstvo razvitiya i funktsionirovaniya prirodnykh sistem // Visnik kharkivs'kogo nazional'nogo agrarnogo universitetu seriya biologiya. 2007. Vyp. 3. № 12. S. 100–116].
- Бойко Н.С. К экологии лесных леммингов – *Myopus schisticolor* Lillj. на юге Мурманской области // Природа и хозяйство Севера. Вып. 14. Мурманск, 1986. С. 43–46 [Bojko N.S. K ekologii lesnykh lemmingov – *Myopus schisticolor* Lillj. na yuge Murmanskoj oblasti // Priroda i khozyajstvo Severa. Vyp. 14. Murmansk, 1986. S. 43–46].
- Бойко Н.С. Видовое разнообразие и численность млекопитающих (Mammalia L., 1758) на территории и акватории Кандалакшского заповедника // IV–V Междунар. сем. «Рациональное использование прибрежной зоны северных морей». Кандалакша, 19 июля 1999 г., 18 июля 2000 г. Мат-лы докл. СПб., 2002. С. 70–93 [Bojko N.S. Vidovoe raznoobrazie i chislenost' mlekopitayushchikh (Mammalia L., 1758) na territorii i akvatorii Kandalakshskogo zapovednika // IV–V Mezhdunar. sem. “Ratsional'noe ispolzovanie pribrezhnoj zony severnykh morej”. Kandalaksha, 19 iyulya 1999 g., 18 iyulya 2000 g. Mat-ly dokl. SPb., 2002. S. 70–93].
- Браун Ф. Биологические ритмы // Сравнительная физиология животных. Т. 2. М., 1977. С. 210–260 [Braun F. Biologicheskie ritmy // Sravnitel'naya fiziologiya zhivotnykh. T. 2. M., 1977. S. 210–260].
- Бялко А.В., Гамбургцев А.Г. Статистика погоды // Природа. 2000. № 12. С. 6–10. [Byalko A.V., Gamburgtsev A.G. Statistika pogody // Priroda. 2000. N 12. S. 6–10].
- Владимирский Б.М. Электромагнитные поля среды обитания, «биолокация» и хоминг // Геофизические процессы и биосфера. 2006. Т. 5. № 1. С. 5–17 [Vladimirskij B.M. Elektromagnitnye polya sredy obitaniya, “bielokatsiya” i khoming // Geofizicheskie protsessy i biosfera. 2006. T. 5. N 1. S. 5–17].
- Владимирский Б.М., Сидякин В.Г., Темурьянц Н.А., Макеев В.Б., Самохвалов В.П. Космос и биологические ритмы. Симферополь, 1995. 206 с. [Vladimirskij B.M., Sidiakin V.G., Temur'yants, Makeev V.B., Samokhvalov V.P. Kosmos i biologicheskie ritmy. Simferopol'. 1995. 206 s.].
- Емельянова Л.Г., Оботуров А.С. Пространственно-временная структура цикла динамики численности норвежского лемминга (*Lemmus lemmus* L.) в Фенноскандии // Arctic Environmental Research. Архангельск, 2017. Т. 17. № 4. С. 321–335 [Emel'yanova L.G., Oboturov A.S. Prostranstvenno-vremennaya struktura tsikla dinamiki chislenosti norvezhskogo lemminga (*Lemmus lemmus* L.) v Fennoskandii // Arctic Environmental Research. Arkhangel'sk. 2017. T. 17. № 4. S. 321–335].
- Ердаков Л.Н. Биологические ритмы и принципы синхронизации в экологических системах (хроноэкология). Томск, 1991. 216 с. [Erdakov L.N. Biologicheskie ritmy i printsipy sinkhronizatsii v ekologicheskikh sistemakh (khronoekologiya). Tomsk, 1991. 216 s.].
- Ердаков Л.Н., Савичев В.В., Чернышова О.Н. Количественная оценка популяционной цикличности у животных // Журнал общей биологии. 1990. Т. 5. Вып. 51. С. 661–668 [Erdakov L.N., Savichev V.V., Chernyshova O.N. Kolichestvennaya otsenka populatsionnoj tsikhlichnosti u zhivotnykh // Zhurnal obshchej biologii. 1990. T. 5. Vyp. 51. S. 661–668].
- Ердаков Л.Н., Литвинов Ю.Н. Цикличность многолетнего хода численности в популяциях водяной полевки (*Arvicola terrestris* L.) // Изв. Иркутского государственного университета. Сер. Биология. Экология. 2014. Т. 8. С. 40–48 [Erdakov L.N., Litvinov Yu.N. Tsikhlichnost' mnogoletnego khoda chislenosti v populyatsiyakh vodyanoy polevki (*Arvicola terrestris* L.) // Izv. Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Biologiya. Ekologiya. 2014. T. 8. S. 40–48].
- Жигальский О.А. Структура популяционных циклов рыжей полевки (*Myodes glareolus*) в центре и на периферии ареала // Изв. РАН. Сер. биологическая. 2011. № 6. С. 733–746 [Zhigal'skij O.A. Struktura populyatsionnykh tsiklov ryzhej polevki (*Myodes glareolus*) v tsentre i na periferii areala // Izv. RAN. Seriya biologicheskaya. 2011. № 6. S. 733–746].
- Иванов В.В. Периодические колебания погоды и климата // Успехи физических наук. 2002. Т. 172. № 7. С. 777–811 [Ivanov V.V. Periodicheskie kolebaniya pogody i klimata // Uspekhi fizicheskikh nauk. 2002. T. 172. № 7. S. 777–811].
- Катаев Г.Д. 75-летний мониторинг численности мелких млекопитающих на Кольском севере // Экология. 2012. № 5. С. 383–385 [Kataev G.D. 75-letnij monitoring chislenosti melkikh mlekopitayushchikh na Kol'skom severe // Ekologiya. 2012. № 5. S. 383–385].
- Катаев Г.Д. Долговременный (1936–2016 гг.) мониторинг видового состава и численности населения мелких млекопитающих северо-таежной Лапландии // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2016. Т. 121. Вып. 6. С. 3–17 [Kataev G.D. Dolgovremennyy (1936–2016 gg.) monitoring vidovogo sostava i chislenosti naseleniya melkikh mlekopitayushchikh severo-taezhnoj Laplandii // Bul. MOIP. Otd. biol. 2016. T. 121. Vyp. 6. S. 3–17].
- Катаев Г.Д., Окулова Н.М. Норвежский лемминг *Lemmus lemmus* L. 1758 и глобальное потепление // Докл. АН. 2010. Т. 435. № 5. С. 711–713 [Kataev G.D., Okulova N.M. Norvezhskij lemming *Lemmus lemmus* L. 1758 i global'noe poteplenie // Dokl. AN. 2010. T. 435. № 5. S. 711–713].
- Катаев Г.Д., Макарова О.А. Норвежский лемминг *Lemmus lemmus* L. в горных районах северо-запада России и Фенноскандии // Млекопитающие горных территорий. Мат-лы междунар. конф. М., 2007. С. 152–155 [Kataev G.D., Makarova O.A. Norvezhskij lemming *Lemmus lemmus* L. v gornykh rajonakh severo-zapada Rossii i Fennoskandii // Mlekopitayushchie gornykh territorij. Mat-ly mezhdunar. konf. M., 2007. S. 152–155].
- Колтунов Е.В., Ердаков Л.Н. Цикличность в многолетней динамике численности шелкопряда-монашенки

- (*Lymantria monacha* L.) в Зауралье // Евразийский энтомологический журнал. 2013. Т. 12. № 6. С. 587–593 [Koltunov E.V., Erdakov L.N. Tsiklichnost' v mnogoletnej dinamike chislennosti shelkopryada-monashenki (*Lymantria monacha* L.) v Zaural'e // Evrazijskij entomologicheskij zhurnal. 2013. T. 12. № 6. S. 587–593].
- Коротина Е.Ф. Многолетние колебания температурного режима Южного Урала. Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Челябинск, 2002. 15 с. [Korotina E.F. Mnogoletnie kolebaniya temperaturnogo rezhima Yuzhnogo Urala. Avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk. Chelyabinsk, 2002. 15 s.].
- Кошкина Т.В. Мышевидные грызуны Кольского полуострова и динамика их численности // Тр. Кандалакшского гос. заповедника. Вып. 1. Вологда, 1968. С. 161–191 [Koshkina T.V. Myshevidnye gryzuny Kol'skogo poluostrova i dinamika ikh chislennosti // Tr. Kandalakshskogo gos. Zapovednika. Vyp. 1. Vologda, 1968. S. 161–191].
- Кошкина Т.В. О факторах динамики численности леммингов // Фауна и экология грызунов. Вып. 9. М., 1970. С. 11–61 [Koshkina T.V. O faktorakh dinamiki chislennosti lemmingov // Fauna i ekologiya gryzunov. Vyp. 9. M., 1970. S. 11–61].
- Максимов А.А. Многолетние колебания численности животных, их причины и прогноз. Новосибирск, 1984. 249 с. [Maksimov A.A. Mnogoletnie kolebaniya chislennosti zhitovnykh, ikh prichiny i prognoz. Novosibirsk, 1984. 249 s.].
- Марпл (мл.) С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. М., 1990. 265 с. [Marpl (ml.) S.L. Tsifrovoj spektralnyj analiz i ego prilozheniya. M., 1990. 265 s.].
- Мартынюк В.С., Владимирский Б.М., Темуриянц Н.А. Биологические ритмы и электромагнитные поля среды обитания // Бюл. ВСНЦ СО РАН. 2007. № 2. Т. 54. С. 143–146 [Martynyuk V.S., Vladimírskij B.M., Temur'yants N.A. Biologicheskie ritmy i elektromagnitnye polya sredy obitaniya // Byul. VSNTs SO RAMN. 2007. № 2. T. 54. S. 143–146].
- Насимович А., Новиков Г., Семенов-Тянь-Шанский О. Норвежский лемминг (его экология и роль в природном комплексе Лапландского заповедника) // Фауна и экология грызунов. Вып. 3. М., 1948. С. 203–262 [Nasimovich A., Novikov G., Semenov-Tyán-Shanskij O. Norvezhskij lemming (ego ekologiya i rol' v prirodnom komplekse Laplandskogo zapovednika) // Fauna i ekologiya gryzunov. Vyp. 3. M., 1948. S. 203–262].
- Новиков Г.А. К экологии лесного лемминга на Кольском полуострове // Зоол. журнал. 1941. Т. XX. Вып. 4–5. С. 626–630 [Novikov G.A. K ekologii lesnogo lemminga na Kol'skom poluostrove // Zool. zhurnal. 1941. T. XX. Vyp. 4–5. S. 626–630].
- Полозов В.В. Возможность сверхдолгосрочного прогноза изменений речного стока с использованием астрономических данных // Климаты прошлого и климатический прогноз. М., 1992. С. 53 [Polozov V.V. Vozmozhnost' sverkhdlgosrochnogo prognoza izmenenij rechnogo stoka s ispol'zovaniem astronomicheskikh dan-nykh // Klimaty proshlogo i klimaticheskij prognoz. M., 1992. S. 53].
- Полозов В.В. Нетрадиционные методы сверхдолгосрочного прогноза температуры воздуха, осадков и других геофизических элементов // Навигация и гидрография. 1998. № 6. С. 100–104 [Polozov V.V. Netraditsionnye metody sverkhdlgosrochnogo prognoza temperatury vozdukh, osadkov i drugih geofizicheskikh elementov // Navigatsiya i gidrografiya. 1998. № 6. S. 100–104].
- Симонович Е.И., Сидельников В.В., Плохенко В.Г. Цикличность – всеобщее явление // Охота: Национальный охотничий журнал. 2008. № 12. С. 10–13 [Simonovich E.I., Sidel'nikov V.V., Plokhenko V.G. Tsiklichnost' – vseobshchee yavlenie // Okhota: Natsional'nyj okhotnichij zhurnal. 2008. № 12. S. 10–13].
- Чернявский Ф.Б. Исследования популяционных циклов леммингов и лесных полевков в восточном секторе Субарктики // Вестн. ДВО РАН, 2007. № 3. С. 28–33. [Chernyavskij F.B. Issledovaniya populyatsionnykh tsyklov lemmingov i lesnykh polevok v vostochnom sektore Subarktiki // Vestn. DVO RAN. 2007. № 3. S. 28–33].
- Чернявский Ф.Б., Лазуткин А.Н. Циклы леммингов и полевков на Севере. Магадан, 2004. 150 с. [Chernyavskij F.B., Lazutkin A.N. Tsykly lemmingov i polevok na Severe. Magadan, 2004. 150 s.].
- Шнитников А.В. Изменчивость общей увлажненности материков Северного полушария // Зап. Геогр. общества СССР. Т. 16. М.; Л., 1957. С. 1–336 [Shnitnikov A.V. Izmenchivost' obshchej uvlazhnennosti materikov Severnogo polushariya // Zap. Geogr. obshchestva SSSR. T. 16. M.; L., 1957. S. 1–336].
- Якушев Д.И. Алгоритмы математического моделирования. СПб., 2002. 100 с. [Yakushev D.I. Algoritmy matematicheskogo modelirovaniya. SPb., 2002. 100 s.].
- Binkley S. Rhythms analysis of clipped date: examples using circadian data // J. Comp. Physiol. 1973. Vol. 85. № 2. P. 141–146.
- Blomqvist S., Holmgren N., Åkesson S., Hedenström A., Pettersson J. Indirect effects of lemming cycles on sandpiper dynamics: 50 years of counts from southern Sweden // Oecologia. 2002. Vol. 133. P. 146–158.
- Elton Ch.S. Voles, Mice and Lemmings. Oxford, 1942. 496 p.
- Framstad E., Stenseth N.C., Bjørnstad O.N., Falck W. Limit cycles in Norwegian lemmings: tensions between phase-dependence and density-dependence // Proceedings of the Royal Society of London. 1997. B 264. P. 31–38.
- GNU Octave Scientific Programming Language (<http://www.gnu.org/software/octave/>). Дата обращения: 16.07.2010.
- Henttonen H., Jarvinen A. Lemmings in 1978 at Kilpisjärvi: population characteristics of a small peak // Memoranda Societatis Fauna Flora Fennica. 1981. Vol. 57. P. 25–30.
- Kalela O. Über die 'Lemmingjahre' 1937–38 in Finnisch-Lapland // Annales Zoologici Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae 'Vanamo'. 1941. Vol. 18. N 5. P. 1–74.
- Kausrud K.L., Mysterud A., Steen H., Vik J.O., Østbye E., Cazelles B., Framstad E., Eikeset A.M., Solhøy T., Stenseth N.C. Linking climate change to lemming cycles // Nature. 2008. Vol. 456 (7218). P. 93–97.
- Monthly Teleconnection Index: Scandinavia Pattern ([ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/wd52dg/data/indices/scand\\_index.tim](ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/wd52dg/data/indices/scand_index.tim)). Дата обращения: 16.07.2010
- Octave Forge. Extra packages for GNU Octave (<http://octave.sourceforge.net/signal/function/pwelch.html>). Дата обращения: 16.07.2010
- Ostbye E., Engh C-E., Lien L., Mysterud I., Ostbye K., Pedersen O., Semb-Johansson A. Regional distribution of lemmings (*Lemmus lemmus*) during

- cyclic highs in the Hallingdalen Valley, Southern Norway, 1966–1985 // Biol. Lemmings. 1993. Pt 3. Ch. 9. P. 187–195.
- Sollberger A. Biological rhythm research. Amsterdam, 1965. 315 p.
- Sollberger A. Probleme der Steuerung biologischer Rhythmen // Naturwissenschaftliche Rundschau. Stuttgart, 1968. N 7. S. 277–289.
- Stenseth N.C., Ims R.A. Population dynamics of lemmings: temporal and spatial variation – an introduction. // The Biology of lemmings. 1993. Part 3. Ch. 4. P. 61–96.
- Stenseth N. Population cycles in voles and lemmings: density dependence and phase dependence in a stochastic world // Oikos, 1999. Vol. 87. P. 427–461.

Поступила в редакцию / Received 13.04.2018  
Принята к публикации / Accepted 30.10.2018

## POPULATION CYCLES OF NORWAY LEMMING (*LEMMUS LEMMUS*) IN FENNOSCANDIA

D.A. Mironov<sup>1</sup>, L.N. Erdakov<sup>2</sup>

**The nature of sustainable population cyclicity in the Norwegian lemming has been established. For the processing of time series applied spectral analysis. The search for periods of population rhythms and their powers. The stationarity of the course of the long-term dynamics of the population of the Norwegian Lemming was checked**

**Key words:** *Lemmus lemmus*, population cycles, time sequence, spectrum analysis.

The research was supported by the Russian Foundation for Basic Research (Project No. 17-04-00269), as well as by the Program of Fundamental Scientific Research of the State Academies of Sciences for 2013–2020. (Project No. VI.51.1.9. (AAAA-A16-116121410119-4)).

<sup>1</sup> Mironov Alexander Dmitrievich, Department of zoology, Herzen State Pedagogical University (vorskla1968@gmail.com); <sup>2</sup> Erdakov Lev Nikolaevich, Institute of Systematics and Ecology of Animals SB RAS (microtus@yandex.ru).

УДК 591.5

## КОЛЕБАНИЯ АКТИВНОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ: ПОГОДНЫЕ ФАКТОРЫ ИЛИ СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ?

В.Ю. Олейниченко<sup>1</sup>, А.А. Калинин<sup>2</sup>, А.В. Купцов<sup>3</sup>, Д.Ю. Александров<sup>4</sup>,  
Т.Б. Демидова<sup>5</sup>

Изучены колебания активности мелких млекопитающих при отлове их живоловками на юге Тверской обл. У всех видов улов, получаемый в одно и то же время на соседних линиях в пределах одного биотопа, изменялся сильно и разнонаправленно (коэффициент вариации  $\geq 30\%$ ). Колебания улова за сутки были несинхронны: в 88,9% случаев у обыкновенной (*Sorex araneus*), в 91,2% у средней (*S. caecutiens*), в 82,1% у малой (*S. minutus*) бурозубок и в 85,3% у рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*). Синхронные изменения активности, отражающие действие внешних для популяции факторов, редки и наблюдались лишь при резких изменениях погоды, сопровождавшихся переходами температуры через ноль в период межсезонья.

**Ключевые слова:** мелкие млекопитающие, активность, учеты численности, внешние популяционные факторы.

При отловах мелких млекопитающих число пойманных животных зависит не только от их обилия, но и от других факторов, таких как привлекательность ловушек и уровень активности животных. Под активностью мы подразумеваем комплекс поведенческих реакций, приводящих к изменению попадаемости животных в ловушки. При этом предполагается, что эти реакции свойственны всем (или большинству) представителей определенных половозрастных групп. В то же время известно, что при учетах живоловками без изъятия величина улова варьирует по дням. Эти флуктуации могут быть довольно значительны. По нашим данным, при мечении с повторным отловом, улов сильно колеблется и в разные дни, и на разных линиях в пределах одного биотопа. Однако это явление, постоянно наблюдающееся в природе, до сих пор не становилось предметом специального изучения: подробно не описана ни его феноменология, ни причины, которые его порождают. Упоминания об изменчивости уловов в литературе крайне скудны, а термин «активность» употребляется в разных смыслах. О колебании улова полевых мышей в живоловки за разные дни пишет Н.А. Никитина (1958), причем амплитуда колебаний была обратно пропорциональна уров-

ню численности. Отмечено, что число отловленных лесных полевок на параллельных линиях плашек, расположенных на расстоянии 25–50 м, различалось в разы (Садыков и др., 1980).

При оценке численности перед исследователями стоит задача получения усредненных величин, нивелирующих изменчивость дневного улова. Для краткосрочных учетов с изъятием это возможно за счет увеличения числа одновременно работающих линий. Для характеристики населения определенной станции или состояния популяции В.В. Кучерук (1952) рекомендовал закладку не менее 10 ловушко-линий с числом ловушко-суток не менее 200. Оценки обилия искажаются из-за связи между активностью посещения ловушек (плашек) и обеспеченностью популяции кормом и погодными условиями (Лукиянов, 1988). В фундаментальном обзоре методов исследования грызунов в полевых условиях Е.В. Карасева с соавторами (2008) также отмечает, что изменение активности при разных погодных условиях может приводить к возникновению случайных ошибок при учетах численности, а один из способов их снижения заключается в установке не одной, а нескольких ловчих линий. В практике учетов варьирование величины улова в разные дни и на разных

<sup>1</sup> Олейниченко Виктор Юрьевич – ст. науч. сотр. биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, канд. биол. наук (oleinich2@gmail.com); <sup>2</sup> Калинин Алексей Андреевич – ст. науч. сотр. ИПЭЭ имени А.Н. Северцова РАН, канд. биол. наук (benguan@yandex.ru); <sup>3</sup> Купцов Александр Викторович – науч. сотр. ИПЭЭ имени А.Н. Северцова РАН, канд. биол. наук (kouptsov@yandex.ru); <sup>4</sup> Александров Дмитрий Юрьевич – науч. сотр. ИПЭЭ имени А.Н. Северцова РАН, канд. биол. наук (burale@yandex.ru); <sup>5</sup> Демидова Татьяна Борисовна – науч. сотр. ИПЭЭ имени А.Н. Северцова РАН, канд. биол. наук (demidovatanya@mail.ru).

линиях – негативный фактор, для преодоления которого данные усредняются, но при этом сама проблема изменчивости улова нивелируется, и в дальнейшем не находит отражения в научной литературе. В то же время есть все основания предполагать, что при краткосрочных учетах их результат может зависеть не только от обилия животных, но и от случайных колебаний их активности.

Причины того, что число пойманных животных варьирует могут быть различны, но в однородных местообитаниях одним из наиболее вероятных объяснений выступает колебание активности зверьков в разные дни. Э.В. Ивантер и А.М. Макаров (2001) отмечают, что частота попадаемости животных в живоловки отражает их природную активность. Синхронизация активности животных может быть связана с воздействием внешних факторов, прежде всего погодных (Mystkowska, Sidorowicz, 1961), и проявляться как одновременное увеличение или уменьшение числа поимок на разных линиях и в разные дни.

Предполагается, что в пределах одного равнинного лесного массива, в сходных биотопах и в масштабах нескольких сотен метров погодные факторы воздействуют равномерно на всю территорию, оказывая массовое неизбирательное влияние на всех особей. Если активность животных как групповая реакция определяется преимущественно такими внешними факторами, она должна синхронно изменяться у особей одного вида на всей исследуемой площади. В то же время животные одновременно испытывают воздействие всей совокупности внутренних и внешних воздействий. Ведущим из них может быть непосредственно погода или ее влияние может передаваться опосредованно, например, через активность пищевых объектов или активность других видов (конкуренты, хищники). В любом случае это приведет к изменению величины дневного улова на всей обследованной территории. Даже при неодинаковой плотности населения на разных участках и при наличии внешнего ведущего фактора активность должна изменяться синхронно. К таким неизбирательным факторам относятся прежде всего изменения температуры и количество осадков. При отсутствии синхронности предполагается, что действие этих внешних факторов незначимо, и уровень активности в каждой точке пространства определяется непредсказуемыми процессами, действующими на уровне отдельных особей, а само распределение активности в пространстве носит случайный характер.

Если внешнее воздействие действительно влияет на попадание зверьков в ловушки, это долж-

но проявляться в виде синхронного изменения дневного улова (увеличение или снижение) на всех учетных линиях или на большинстве из них в пределах биотопа. Именно синхронность ответа выступает здесь индикатором значимости воздействия и наличия поведенческой реакции, общей для всех представителей определенного вида.

Цель исследования заключалась в изучении феномена колебания активности массовых видов мелких млекопитающих по дням. Для этого потребовалось решение нескольких задач:

1) оценка изменчивости активности (улова) мелких млекопитающих в разных частях одного биотопа в разные дни;

2) выявление случаев синхронного изменения активности животных и оценка роли погоды в качестве возможной причины этой синхронизации в разные сезоны года.

### Материал и методы

Нами рассмотрены данные о мечении с повторным отловом на линиях живоловок трех видов бурозубок (обыкновенной *Sorex araneus* L., средней *S. caecutiens* Laxmann, малой – *S. minutus* L.) и рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* (Schreber)) в пределах одного лесного массива.

Работа проведена в однородном участке елово-соснового леса на юге Тверской обл. (56°3' с.ш., 34°9' в.д.) в разные сезоны 2013–2015 гг. по методике, описанной ранее (Щипанов и др., 2000). Растительный покров представлен разными вариантами ельников-зеленомошников (преимущественно ельниками травяно-зеленомошной группы) с значительной примесью сосны. Была разбита площадка (490 живоловок) из восьми 50-ловушечных и двух 45-ловушечных линий, семь из которых располагались параллельно одна другой на расстоянии 60 м, а три – перпендикулярно к ним на расстоянии 30 м (рис. 1). Расположение линий живоловок через 50 м с сохранением внутри линий меньшего расстояния между ловушками было апробировано Никитиной (1964). Это позволяет отлавливать животных, участки которых находятся между линиями, но избегать повторных поимок одних и тех же особей на соседних линиях. Расстояние между ловушками на линиях составляло 7,5 м. В ловушки с проволочными трапиками помещали по несколько зерен геркулеса, смоченных нерафинированным подсолнечным маслом. Проверки проводили в светлое время суток через 1,5 ч два раза подряд, затем ловушки оставляли до следующего дня ненастороженными, доступными для посещения животными. Перед началом работ ловушки расставляли по своим местам и выдерживали

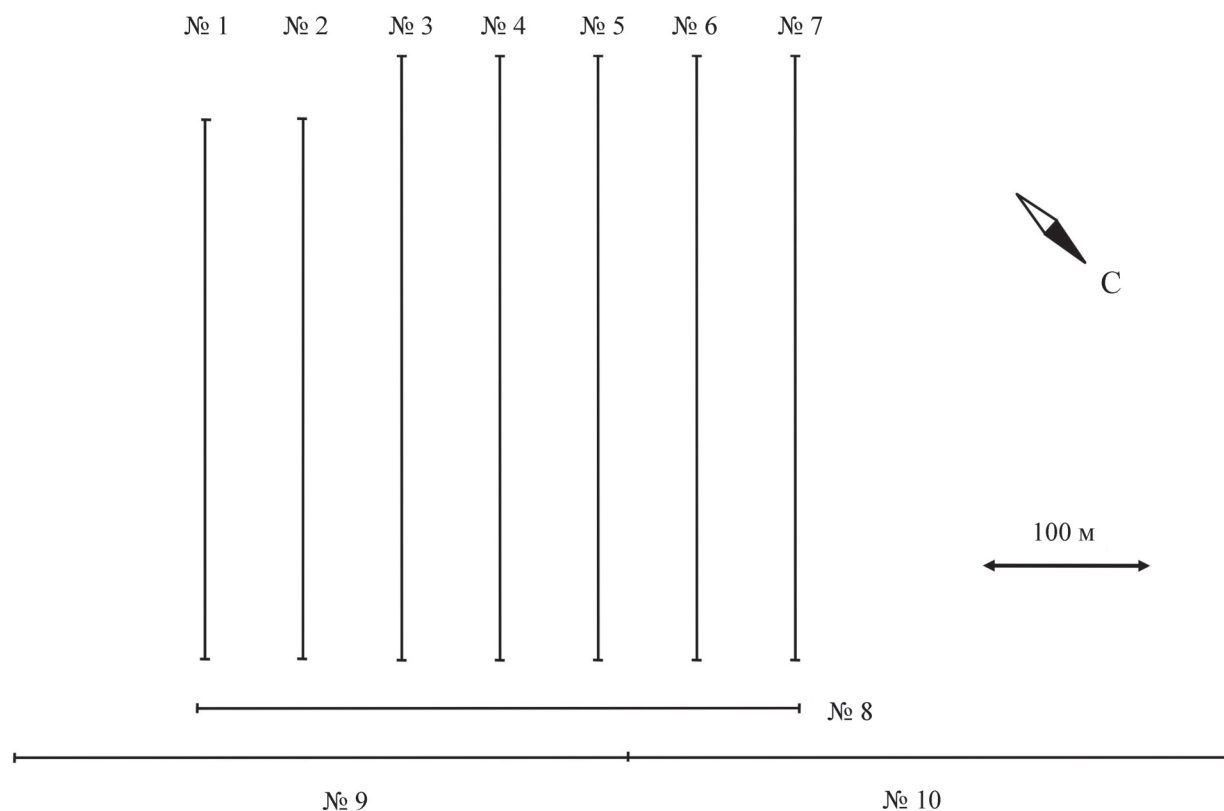


Рис. 1. Схема расстановки линий: № 1 – № 10

вали в течение суток ненастороженными для освоения их животными. Продолжительность учетных сессий 6–7 дней.

В апреле у всех видов землероек в популяции присутствуют только перезимовавшие особи, а летом и осенью в анализ были включены данные только о сеголетках, которые абсолютно доминируют в популяциях по численности. У рыжих полевок рассмотрены данные только о взрослых и полувзрослых особях. Присутствовавших в отловах в летние месяцы немногочисленных зверьков самой младшей возрастной группы (менее 1 мес.) (Щипанов, Ляпина, 2011), имевших мелкие размеры, серое брюхо, рыжую окраску на спине, не достигающую до основания хвоста, не рассматривали, так как были сомнения в том, что они завершили расселение и ведут вполне самостоятельный образ жизни.

Синхронность изменения улова особей каждого вида на разных линиях оценивали по отклонениям от средних значений на данной линии в ту или другую сторону за текущую учетную сессию при помощи критерия знаков (Гублер, Генкин, 1973; Лакин, 1990; Тюрин, Макаров, 2002). Повторные регистрации в течение дня на одной и той же линии не учитывались. Синхронными считали

случаи, когда изменение величины улова (увеличение или уменьшение) совпадало на 9 или 10 линиях из 10. Вероятность случайного совпадения активности на площадке, т.е. того, что при стохастических колебаниях не менее чем на 9 линиях из 10 изменения активности будут однонаправленными можно оценить по формуле Бернулли (Лакин, 1990):

$$P_n^m = \{n!/[m!(n-m)!]\} [p^m q^{(n-m)}],$$

где  $n$  – число линий,  $m$  – число совпадений, а  $p$  и  $q$  – вероятности появления события, при случайных процессах равные 0,5. Для  $m = 10$  и  $m = 9$  случайное совпадение активности на линиях (с учетом как увеличения, так и снижения активности) ожидается в 2,1% случаев.

В корреляционном анализе использованы статистические таблицы Фишера и Йейтса (Fisher, Yates, 1963). Уровень значимости для всех статистических критериев  $p \leq 0,05$ .

При оценке синхронности изменений активности данные за первый день не учитывались, поскольку в первый день работы улов в ряде случаев оказывался более низким, чем в последующие дни, из-за недостаточной освоенности ловушек животными (Александров, Шефтель, 2012).



При анализе причин выявленных случаев синхронизации колебаний уловов мы проверяли, предшествовали им или нет изменения температурно-влажностных показателей. В работе использованы данные метеостанции Старица (WMO ID 26499), ближайшей от места работ (20 км). Рассмотрено несколько температурных показателей (температура на высоте 2 м над землей, минимальная и максимальная температура воздуха за 12 ч, средняя температура воздуха за 6 ч, предшествующих отлову, минимальная температура поверхности почвы за ночь, предшествующую отлову), а также количество осадков за 12 ч и относительная влажность воздуха на высоте 2 м над землей. Резкое изменение любого из этих параметров за 12 ч, предшествовавших отлову, рассматривалось как значимое, способное вызвать синхронизацию активности животных.

Использован материал о 293 обыкновенных бурозубках, пойманных повторно 637 раз, 224 средних (566 поимок) и 110 малых (145 поимок) бурозубках, а также о 302 рыжих полевках (694 поимки). Всего отработано 23 440 ловушко-проверок, проведено 7 сессий отловов.

### Результаты и их обсуждение

Число животных, зарегистрированных за день на разных линиях в пределах площадки, колебалось по дням для всех видов, возрастных групп и сезонов года. Эти колебания отражают значения коэффициента вариации, которые находились в интервале от 22 до 316% (табл. 1). Такая изменчивость обычно квалифицируется как сильная (Лакин, 1990). Значения коэффициента вариации уловов на разных линиях варьировали по дням, оставаясь в пределах определенного уровня, характерного для данного года и сезона; чем выше была плотность населения на площадке, тем меньше относительные колебания дневного улова на разных линиях (коэффициент корреляции  $r = -0,75$ ), но и при высокой плотности они, как правило, оставались выше 30%.

В подавляющем большинстве случаев (104 из 120), независимо от видовой и возрастной принадлежности, колебания дневного улова на разных линиях не были согласованы (табл. 2). Это было характерно для всех времен года, но особенно для летних месяцев. У обыкновенной бурозубки несинхронные изменения отмечены в 88,9% случаев, у средней бурозубки – в 91,2%, у малой – в 82,1%, а у рыжей полевки – в 85,3% случаев.

В оставшихся случаях (16 из 120) изменение дневных уловов происходило синхронно на всей наблюдаемой территории. Это нельзя объяснить

случайными совпадениями: при стохастических колебаниях индивидуальной активности зверьков ожидаемое число случаев синхронизированной активности (случайные совпадения направления изменения активности на не менее чем 9 линиях из 10 при 120 наблюдениях), оцененное по формуле Бернулли, составляет 3.

Синхронизация изменения уловов (чаще в форме их одновременного снижения) наблюдалась у всех видов преимущественно в октябре и апреле (в 15 случаях из 16). При этом в 10 случаях отмечено снижение, а в 5 – повышение улова (табл. 2). В большинстве случаев (12 случаев из 16) синхронные изменения активности наблюдались на фоне резких изменений погодных условий, среди которых наибольшее значение имела температура. Все рассмотренные нами температурные показатели тесно связаны между собой, и синхронным изменениям активности животных предшествовали резкие изменения то одних, то других из них в разной последовательности в зависимости от скорости изменения погоды. Наиболее заметно их влияние на активность при переходе температуры через ноль. Вскоре после падения температуры ниже нуля активность животных синхронно снижалась, но если температура оставалась стабильной на новом уровне в течение нескольких дней, уловы на разных линиях рассогласовывались (рис. 2). При возврате положительных значений температуры активность на всех линиях одновременно повышалась, но синхронизация была характерна исключительно для самого момента перехода через ноль. Это отмечено только для бурозубок, у полевков не наблюдалась синхронизация активности, связанной с потеплением. В летние месяцы одновременные изменения активности отмечены лишь однажды, у малой бурозубки, когда накануне температура достигла самого низкого значения (9,8 °C) за 13 суток наблюдения.

Однако предсказать синхронные колебания активности по изменению температурных показателей можно далеко не всегда. Так, в апреле 2014 г. значения температуры дважды переходили через ноль, но синхронных изменений активности животных не последовало, что свидетельствует о важности стохастических факторов в регуляции активности особей.

Влияние осадков и влажности воздуха на появление синхронных изменений улова не обнаружено ни для одного из сезонов.

В 4 случаях (3 у рыжей полевки и 1 у малой бурозубки, все осенью) не удалось связать синхронизацию активности с рассмотренными нами

Т а б л и ц а 1

Изменчивость дневного улова мелких млекопитающих на линиях по дням, коэффициент вариации указан в % ( $n$  – среднее число поимок, зарегистрированных на площадке за день)

Период	День						
	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	$n$
Обыкновенная бурозубка							
Апрель 2015	161,0	86,1	117,6	151,3	124,7	84,6	9,0
Июль 2013*	–	52,2	40,0	63,3	64,7	–	27,0
Июнь 2014*	244,9	244,9	109,5	154,9	122,5	109,5	2,3
Октябрь 2013	58,3	42,6	48,3	33,2	35,7	–	68,8
Октябрь 2014	174,8	96,4	92,3	60,7	69,0	55,9	18,5
Средняя бурозубка							
Апрель 2014	141,4	117,6	81,5	96,3	94,3	109,7	8,9
Апрель 2015	161,0	129,1	94,3	81,6	79,6	97,3	9,0
Июль 2013*	–	60,6	86,2	22,3	37,7	–	24,5
Июнь 2014	117,0	81,5	79,1	103,6	67,2	188,6	12,8
Октябрь 2013	66,8	59,1	72,1	60,6	80,1	–	32,2
Октябрь 2014	140,5	117,6	76,8	79,7	55,8	42,9	17,0
Малая бурозубка							
Апрель 2015	161,0	89,4	89,2	116,5	95,6	60,2	13,5
Июль 2013*	–	244,9	244,9	181,7	77,5	–	4,0
Июнь 2014	210,8	316,2	316,2	210,8	82,0	161,0	3,5
Октябрь 2013	82,0	161,0	161,0	210,8	316,2	–	4,0
Октябрь 2014	316,2	174,8	129,1	161,0	135,5	133,0	4,7
Рыжая полевка							
Апрель 2014	210,8	105,4	210,8	316,2	141,4	316,2	2,8
Апрель 2015	116,5	67,1	69,0	73,4	78,7	69,0	13,0
Июль 2013*	–	59,6	73,2	45,9	54,0	–	27,0
Июнь 2014	132,4	73,6	110,5	86,7	73,6	101,4	22,7
Октябрь 2013	62,3	76,6	94,3	64,4	59,6	–	22,6
Октябрь 2014	79,1	76,8	51,1	61,9	82,3	64,5	34,3

П р и м е ч а н и я: \* – результаты указаны для шести линий, «–» – результаты отсутствуют.

погодными показателями. Это достаточно хорошо согласуется с расчетами вероятности случайной синхронизации по формуле Бернулли: при 120 измерениях ожидается около 3 совпадений.

По абсолютным величинам отклонения от средних при синхронных и разнонаправленных колебаниях улова вполне сопоставимы.

На основании проделанной работы мы пришли к ряду заключений. Активность всех рассмотрен-

ных видов и возрастных групп на разных учетных линиях в пределах однородной площади варьирует день ото дня сильно и разнонаправленно. Это противоречит представлению об активности в смежные дни как величине более или менее постоянной (Смирнов, 1964).

В подавляющем большинстве случаев на отдельных линиях наблюдаются разнонаправленные изменения величины улова, свидетельствующие

Т а б л и ц а 2

**Согласованность изменений дневного улова мелких млекопитающих на разных линиях**

Период	День					
	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й
	Обыкновенная бурозубка					
Апрель 2015	– (П)	±	±	±	±	±
Июль 2013*	нет	±	±	±	±	нет
Июнь 2014*	±	±	±	±	±	±
Октябрь 2013	±	±	±	±	±	нет
Октябрь 2014	– (П)	±	±	±	±	+ (П)
	Средняя бурозубка					
Апрель 2014	±	±	±	±	±	±
Апрель 2015	±	±	±	±	±	±
Июль 2013*	нет	±	±	±	±	нет
Июнь 2014	±	±	±	±	±	±
Октябрь 2013	±	±	±	±	±	нет
Октябрь 2014	– (П)	– (П)	±	±	±	+ (П)
	Малая бурозубка					
Апрель 2015	– (П)	±	±	±	±	+ (П)
Июль 2013*	нет	±	±	±	– (П)	нет
Июнь 2014	±	±	±	±	±	±
Октябрь 2013	±	±	±	±	–	нет
Октябрь 2014	– (П)	±	±	±	±	±
	Рыжая полевка					
Апрель 2014	±	±	±	±	±	±
Апрель 2015	– (П)	±	±	±	±	±
Июль 2013*	нет	±	±	±	±	нет
Июнь 2014	±	±	±	±	±	±
Октябрь 2013	±	–	±	+	±	нет
Октябрь 2014	±	– (П)	±	+	±	±

П р и м е ч а н и я: «–» – синхронное снижение дневного улова, «+» – синхронное увеличение улова, «±» – разнонаправленные изменения, (П) – наблюдения проводили после резкого изменения погоды, «нет» – результаты отсутствуют, \* – результаты указаны для шести линий.

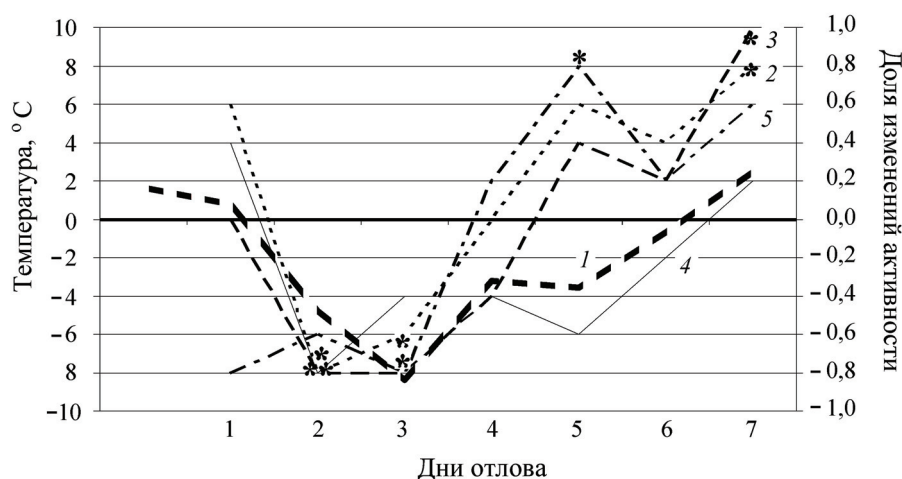


Рис. 2. Синхронизация уловов мелких млекопитающих в октябре 2014 г. на 10 линиях живоловок и динамика температур за 6 ч, предшествующих отлову: 1 – средняя температура воздуха; 2 – обыкновенная бурозубка; 3 – средняя бурозубка; 4 – малая бурозубка; 5 – рыжая полевка; звездочкой (\*) отмечены случаи синхронизированной активности

о том, что активность животных не согласуется и носит стохастический характер, т.е. проявляется не как групповая, а как индивидуальная реакция. Обычно внешние для популяции погодные факторы не синхронизируют активность животных. Такую ситуацию следует считать типичной, наблюдаемой постоянно на протяжении бесснежного периода года для всех рассмотренных видов. На наш взгляд, это явление не получило должного освещения в литературе, хотя общие вопросы организации учетов мелких млекопитающих давно и основательно разобраны (Кучерук, 1952, 1963; Кучерук, Коренберг, 1964), так же, как и связи различных природных факторов, в первую очередь погодных, с уровнем численности и числом пойманных животных (Sidorowicz, 1960; Gentry et al., 1966; Barros et al., 2015).

Что касается синхронных изменений активности зверьков, то они представляют собой довольно редкое явление, которое чаще наблюдается на фоне резких погодных перемен, особенно сопровождающихся переходом температурных показателей через ноль. Это справедливо в отношении всех рассмотренных нами видов и возрастных групп. Тем не менее динамика температуры не позволяет прогнозировать наступление случаев синхронного изменения активности животных. Нами не обнаружена связь между синхронизацией активности и такими погодными факторами как количество осадков и влажность, хотя их влияние на величину интегральных уловов мелких млекопитающих,

используемых как показатель численности, неоднократно отмечалось в литературе (Mystkowska, Sidorowicz, 1961; Ивантер, 1975; Ивантер, Макаров, 2001; Окулова и др., 2003; Каштальян, 2003а, б; Балакирев и др., 2004; Карасева и др., 2008).

На уровне тенденции можно отметить, что синхронные изменения активности незначительно чаще отмечались у рыжей полевки и малой бурозубки, чем у обыкновенной и средней бурозубки. Возможно, это связано с тем, что последние используют более глубокие слои подстилки, относительно лучше защищенные от температурных скачков. Но для статистически обоснованных утверждений имеющегося материала недостаточно.

Выявлены значительные (нередко в разы) колебания величины улова на линиях. В большинстве случаев их нельзя объяснить изменениями активности как групповой реакцией животных на внешние по отношению к популяции факторы. Флуктуации носят случайный характер и в целом не зависят от погоды, по крайней мере, в периоды, когда она близка к сезонной норме для данной местности. Сильные колебания активности можно ошибочно трактовать как изменения численности, что делает их дальнейшее изучение актуальным. Можно предполагать, что подобные колебания имеют место не только при учетах живоловками, но и при применении других типов ловушек, включая безвозвратные учеты плашками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ  
[REFERENCES]

- Александров Д.Ю., Шефтель Б.И. Оценка эффективности отлова мелких млекопитающих ловушками-живоловками // Зоол. журн. 2012. Т. 91. № 5. С. 1–6 [Aleksandrov D.Yu., Sheftel' B.I. Otsenka effektivnosti otlova melkikh mlekopitayushchikh lovushkami-zhivolovkami // Zool. Zhurn. 2012. T. 91. № 5. S. 1–6].
- Балакирев А.Е., Окулова Н.М., Ивантер Э.В. К анализу факторных воздействий на многолетнюю динамику численности обыкновенной бурозубки на севере и юге ареала // Поволжский экологический журнал. 2004. № 2. С. 111–122 [Balakirev A.E., Okulova N.M., Ivanter E.V. K analizu faktornykh vozdeystvij na mnogoletnyuyu dinamiku chislenosti obyknovenoj burozubki na severe i yuge areala // Povolzhskij ekologicheskij zhurnal. 2004. № 2. S. 111–122].
- Гублер У.И., Генкин А.А. Применение непараметрических критериев статистики в медико-биологических исследованиях. Л., 1973. 141 с. [Gubler U.I., Genkin A.A. Primenenie neparametricheskikh kriteriev statistiki v medico-biologicheskikh issledovaniyakh. L., 1973. 141 s.].
- Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Л., 1975. 244 с. [Ivanter E.V. Populyatsionnaya ekologiya melkikh mlekopitayushchikh taezhnogo Severo-Zapada SSSR. L., 1975. 244 s.].
- Ивантер Э.В., Макаров А.М. Территориальная экология землероек-бурозубок (Insectivora, Sorex). Петрозаводск, 2001. 272 с. [Ivanter E.V., Makarov A.M. Territorial'naya ekologiya zemlerоек-burozubok (Insectivora, Sorex). Petrozavodsk, 2001. 272 s.].
- Карасева Е.В., Телицына А.Ю., Жигальский О.А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М., 2008. 416 с. [Karaseva E.V., Telitsyna A.Yu., Zhigal'skij O.A. Metody izucheniya gryzunov v polevykh usloviyakh. M., 2008. 416 s.].
- Каутальян А.П. Влияние осенней численности рыжей полевки *Clethrionomys glareolus* подзоны широколиственно-сосновых лесов и погодно-климатические факторы ее определяющие // Териофауна России и сопредельных территорий (VII съезд Териол. об-ва). Мат-лы междунар. совещ. М., 2003а. С. 155. – Каутальян А.П. О влиянии погодно-климатических факторов на осеннюю динамику численности обыкновенной бурозубки *Sorex araneus* в северной Беларуси // Териофауна России и сопредельных территорий (VII съезд Териол. об-ва). Мат-лы междунар. совещ. М., 2003б. С. 155 [Kashtal'yan A.P. Vliyanie osennej chislenosti ryzhej polevki *Clethrionomys glareolus* podzony shirokolistvenno-sosnovykh лесov i pogodno-klimaticheskie faktory ee opredelyayushchie // Teriofauna Rossii i sopredel'nykh territorij (VII S'ezd Teriol. ob-va). Mat-ly mezhdunar. soveshch. M., 2003a. S. 155. – O vliyaniy pogodno-klimaticheskikh faktorov na osennyuyu dinamiku chislenosti obyknovenoj burozubki *Sorex araneus* v severnoj Belarusi // Teriofauna Rossii i sopredel'nykh territorij (VII S'ezd Teriol. ob-va). Mat-ly mezhdunar. soveshch. M., 2003b. S. 155].
- Кучерук В.В. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. М., 1952. С. 9–45 [Kucheruk V.V. Kolichestvennyj uchet vazhnejshikh vidov vrednykh gryzunov i zemlerоек // Metody ucheta chislenosti i geograficheskogo raspredeleniya nazemnykh pozvonochnykh. M., 1952. S. 9–45].
- Кучерук В.В. Новое в методике количественного учета вредных грызунов и землероек // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М., 1963. С. 159–184 [Kucheruk V.V. Novee v metodike kolichestvennogo ucheta vrednykh gryzunov i zemlerоек // Organizatsiya i metody ucheta ptits i vrednykh gryzunov. M., 1963. S. 159–184].
- Кучерук В.В., Кореберг Э.И. Количественный учет важнейших теплокровных носителей болезней // Методы изучения природных очагов болезней человека / Под ред. П.А. Петрищевой, Н.Г. Олсуфьева. М., 1964. С. 129–154 [Kucheruk V.V., Korenberg E.I. Kolichestvennyj uchet vazhnejshikh teploкровnykh nositelej boleznej // Metody izucheniya prirodnykh ochagov boleznej cheloveka / Pod red. P.A. Petrishchevoj, N.G. Olsufieva. M., 1964. S. 129–154].
- Лакин Г.Ф. Биометрия. М., 1990. 352 с. [Lakin G.F. Biometriya. M., 1990. 352 s.].
- Лукьянов О.А. Исследование репрезентативности оценок популяционных параметров мелких млекопитающих, получаемых методом ловушко-линий // Анализ размерной и возрастной структуры популяций позвоночных. Свердловск, 1988. С. 64–79 [Luk'yanov O.A. Issledovanie reprezentativnosti otsenok populyatsionnykh parametrov melkikh mlekopitayushchikh, poluchaemykh metodom lovushko-linij // Analiz razmernoj i vozrastnoj struktury populyatsij pozvonochnykh. Sverdlovsk, 1988. S. 64–79].
- Никитина Н.А. Особенности использования территории полевыми мышами (*Apodemus agrarius* Pall.) // Зоол. журн. 1958. Т. 37. Вып. 9. С. 1397–1408 [Nikitina N.A. Osobennosti ispol'zovaniya territorii polevymi myshami (*Apodemus agrarius* Pall.) // Zool. Zhurn. 1958. T. 37. Vyp. 9. S. 1397–1408].
- Никитина Н.А. Изучение контактов и подвижности у мелких млекопитающих // Методы изучения природных очагов болезней человека / Под ред. П.А. Петрищевой, Н.Г. Олсуфьева. М., 1964. С. 192–206 [Nikitina N.A. Izuchenie kontaktov i podvizhnosti u melkikh mlekopitayushchikh // Metody izucheniya prirodnykh ochagov boleznej cheloveka / Pod red. P.A. Petrishchevoj, N.G. Olsuf'eva. M., 1964. S. 192–206].
- Окулова Н.М., Куприянова И.Ф., Сивков А.В. Динамика численности мелких млекопитающих Пинежского заповедника. Сообщение 1. Обыкновенная бурозубка *Sorex araneus* L. // Териологические исследования / Зоол. ин-т РАН. СПб., 2003. Вып. 4. С. 38–46 [Okulova N.M., Kupriyanova I.F., Sivkov A.V. Dinamika chislenosti melkikh mlekopitayushchikh Pinezhskogo zapovednika. Soobshchenie 1. Obyknovennaya burozubka *Sorex araneus* L. // Teriologicheskie issledovaniya. / Zool. in-t RAN. SPb., 2003. Vyp. 4. S. 38–46].
- Садьков О.Ф., Жигальский О.А., Зильберт Л.Е., Кирундас Н.В. К оценке динамики численности лесных полевых мозаичных биотопов гор Южного

- Урала // Грызуны: Мат-лы 5-го Всесоюз. совещ. (Саратов, 3–5 декабря 1980). М., 1980. С. 266–268 [Sadykov O.F., Zhigal'skiy O.A., Zil'bert L.E., Kirindas N.V. K otsenke dinamiki chislennosti lesnykh polevok mozaichnykh biotopov gor Yuzhnogo Urala // Gryzuny: Mat-ly 5-go Vsesoyuz. soveshch. (Saratov, 3–5 dekabrya 1980). M., 1980. S. 266–268].
- Смирнов В.С. Методы учета численности млекопитающих // Тр. Ин-та биологии УФ АН СССР. Вып. 39. Свердловск, 1964. 88 с. [Smirnov V.S. Metody ucheta chislennosti mlekopitayushchikh // Tr. In-ta biologii UF AN SSSR. Вып. 39. Sverdlovsk, 1964. 88 s.].
- Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере / Под ред. В.Э. Фигурнова. М., 2002. 528 с. [Tyurin Yu.N., Makarov A.A. Analiz dannykh na komp'yutere. / Pod red. V.E. Figurnova. M., 2002. 528 s.].
- Щипанов Н.А., Калинин А.А., Олейниченко В.Ю., Демидова Т.Б., Гончарова О.Б., Нагорнев Ф.В. К методике изучения использования пространства землеройками-бурозубками // Зоол. журн. 2000. Т. 79. № 3. С. 362–371 [Shchipanov N.A., Kalinin A.A., Olejnichenko V.Yu., Demidova T.B., Goncharova O.B., Nagornev F.V. K metodike izucheniya ispol'zovaniya prostranstva zemlerojkami-burozubkami // Zool. zhurn. 2000. T. 79. № 3. S. 362–371].
- Щипанов Н.А., Ляпина М.Г. Оценка обилия оседлого населения и величины иммиграции методом безвозвратного изъятия рыжих полевков (*Myodes glareolus* Schreber, 1780) // Изв. РАН. Сер. биол. 2011. № 6. С. 747–758 [Shchipanov N.A., Lyapina M.G. Ot-senka obiliya osedlogo naseleniya i velichiny immigratsii metodom bezvozvratnogo iz'yatiya ryzhikh polevok (*Myodes glareolus* Schreber, 1780) // Izv. RAN. Ser. boil. 2011. № 6. S. 747–758].
- Barros C.S., Puttner T., Pinotti B.T., Pardini R. Determinants of capture-recapture success: an evaluation of trapping methods to estimate population and community parameters for Atlantic forest small mammals // Zoologia. 2015. Vol. 32. N 5. P. 334–344.
- Gentry J.B., Golley F.B., McGinnis J.T. Effect of weather on the captures of small mammals // Amer. Midl. Natural. 1966. N 75. P. 526–530.
- Mystkowska E.T., Sidorowicz J. Influence of the weather on capture of Micromammalia. II. Insectivora // Acta theriol. 1961. N 5. P. 263–273.
- Sidorowicz J. Influence of the weather on capture of Micromammalia. I. Rodents (Rodentia) // Acta theriol. 1960. N 4. P. 139–158.
- Fisher R.A., Yates F. Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research. Edinburgh, L., 1963. 146 p.

Поступила в редакцию / Received 16.05.2018  
Принята к публикации / Accepted 30.10.2018

## VARIATION OF SMALL MAMMALS ACTIVITY: WEATHER FACTORS OR STOCHASTIC PROCESSES?

V.Yu. Oleinichenko<sup>1</sup>, A.A. Kalinin<sup>2</sup>, A.V. Kouptsov<sup>3</sup>, D.Yu. Aleksandrov<sup>4</sup>, T.B. Demidova<sup>5</sup>

The research covers variation of small mammals activity of catching them by live traps in the South of Tver region. In all species the catch obtained in the same time in adjacent lines within the same biotope has changed greatly and multidirectionally (variation coefficient  $\geq 30\%$ ). Fluctuations of catch per day were asynchronous in 88,9% of cases in common shrew (*Sorex araneus*), 91,2% in masked shrew (*S. caecutiens*), 82,1% in pygmy shrew (*S. minutus*) and 85,3% in bank vole (*Clethrionomys glareolus*). Synchronous changes in activity reflecting the effect of external factors for the population are rare and were observed only with sharp changes in weather accompanied by temperature transitions through zero during the inter-season period.

**Key words:** small Mammals, activity, account of the population density, external factors for the population.

**Acknowledgement.** The study was supported by the Russian Foundation for Basic Research, projects 13-04-00957 and 15-04-02531.

<sup>1</sup> Oleynichenko Victor Yuryevich, Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University (oleinich2@gmail.com); <sup>2</sup> Kalinin Aleksey Andreyevich, Severtsov Institute of Ecology and Evolution (benguan@yandex.ru); <sup>3</sup> Kouptsov Aleksandr Victorovich, Severtsov Institute of Ecology and Evolution (kouptsov@yandex.ru); <sup>4</sup> Aleksandrov Dmitriy Yuryevich, Severtsov Institute of Ecology and Evolution (burale@yandex.ru); <sup>5</sup> Demidova Tatiana Borisovna, Severtsov Institute of Ecology and Evolution (demidovatanya@mail.ru).

УДК 502.4:595.7

## РАЗНООБРАЗИЕ НАСЕКОМЫХ КАК КОМПОНЕНТ ОБОСНОВАНИЯ ПРИРОДООХРАННОГО СТАТУСА ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «АКСАКОВСКОЕ АЛКИНО»

*В.Ф. Хабибуллин<sup>1</sup>*

Для обоснования создания памятника природы «Аксаковское Алкино» в 2016–2017 гг. изучалась энтомофауна окрестностей горы Байрамтау на Южном Урале, описанной в произведениях писателя XIX в. С.Т. Аксакова. Выявлены 90 видов насекомых, в том числе включенных в региональную Красную книгу; отмечены 13 видов, новых для фауны Республики Башкортостан.

**Ключевые слова:** Аксаковское Алкино, памятник природы, биоразнообразие, насекомые.

В современных условиях постоянно снижающегося биоразнообразия важную роль в области экологического просвещения и охраны природы могут иметь картины живой природы, запечатленные в литературных и художественных произведениях. В качестве примеров можно привести природный парк «Бажовские места», уголки природы в музее-заповеднике «Спасское-Лутовиново», описанные в произведениях И.С. Тургенева геологический памятник «Песчаный курган», входящий в охранную зону Государственного музея-заповедника М.А. Шолохова и др. Подобные достопримечательные места играют большую роль в формировании экологической культуры населения, сохранении природного и духовного наследия для будущих поколений (Гарипова и др., 2013)

В автобиографических произведениях известного русского писателя XIX в. С.Т. Аксакова «Семейная хроника», «Записки ружейного охотника Оренбургской губернии» и др. (Аксаков, 2014) описаны окрестности села Алкино, расположенного на Южном Урале, в 30 км западнее г. Уфа на левом берегу р. Дема. С накоплением историко-культурологических материалов (Харрасова и др., 2013; Гарипова и др., 2015) сложилось представление об информационном использовании особенностей этой местности для разработки маршрута литературно-экологической тропы (Камалова, Гарипова, 2013) и использовании объектов достопримечательного места «Аксаковское Алкино» в целях экологического воспитания (Гиниятова, Гарипова, 2016).

В настоящее время по инициативе сотрудников мемориального дома-музея С.Т. Аксакова проектируется достопримечательное место «Аксаковское Алкино» и памятник природы «Гора Байрамтау» как опорные пункты маршрута по Аксаковским местам (Галлямова, Гарипова, 2013). Проект памятника природы направлен в Министерство экологии и природопользования Республики Башкортостан для рассмотрения.

Для обоснования природоохранного статуса и определения режима природопользования необходимо комплексное изучение биоразнообразия и экосистем описываемой местности. Это позволит выявить динамику свойств природных объектов на протяжении двух веков и дополнить художественное описание С.Т. Аксакова объективными современными данными.

На сегодняшний день изучены фитоценозы горы Байрамтау: выявлены четыре вида растений, занесенных в Красную книгу РБ и РФ (Галлямова, Мищенко, 2013). Орнитологами проведена сравнительная оценка фауны птиц в XIX в. (на основе сведений, приведенных в книгах С.Т. Аксакова) и XXI в. (на основе современных данных последних региональных орнитологических сводок).

Сбор материала по фауне насекомых в окрестностях Алкино проводили в июне 2016 г. и июле 2017 г. Методы сбора: кошение энтомологическим сачком, стряхивание на полог, ручной сбор. Выявлены 90 видов насекомых, представляющих 41 семейство и 9 отрядов. Отмечено достаточно большое разнообразие жуков-нарывников (7 видов).

<sup>1</sup> Хабибуллин Винер Фаритович – доцент кафедры физиологии и общей биологии Башкирского государственного университета, канд. биол. наук (herpetology@mail.ru).

В составе энтомофауны горы Байрамтау обнаружены 13 новых для региона видов, дополняющих Каталог животных Башкортостана (Баянов и др., 2015): *Conocephalus dorsalis* (Latreille, 1804) (Conocephalidae) – дата сбора 12.07.2017; *Barbitistes constrictus* Brunner von Wattenwyl, 1878 (Phaneropteridae) 16.06.2016 и 12.07.2017 – 2 экз.; *Enoplops scapha* (Fabricius, 1794) (Coreidae) 12.07.2017; *Euryopicoris nitidus* (Meyer-Dür, 1843) (Miridae) 16.06.2016; *Dicranocephalus albipes* (Fabricius, 1781) (Stenocephalidae) 12.07.2017; *Pseudomallada ventralis* (Curtis, 1834) (Chrysopidae) 16.06.2016; *Oedemera (Oedemera) podagrariae* (Linnaeus, 1767) (Oedemeridae) 16.06.2016; *Theophilea subcylindricollis* Hladil, 1988 (Cerambycidae) 16.06.2016; *Mylabris (Eumylabris) fabricii* Soumacov, 1924 (Meloidae) 16.06.2016 и 12.07.2017; *Hycleus atratus* (Pallas, 1773) (Meloidae) 16.06.2016; *Symmorphus (Symmorphus) gracilis* (Brullé, 1832) (Vespidae) 16.06.2016; *Chloromyia formosa* (Scopoli, 1763) (Stratiomyidae) 12.07.2017; *Hemipenthes morio*

(Linnaeus, 1758) (Bombyliidae) 12.07.2017. В данной работе приведены сведения по энтомофауне планируемого памятника природы «гора Байрамтау». Отметим, что в 1979–1980 гг. в окрестностях дер. Алкино целенаправленно изучалась фауна мух-журчалок (Степанова и др., 1984), встречены 29 видов.

Обнаружен вид из Красной книги Республики Башкортостан – обыкновенный богомол *Mantis religiosa* (Linnaeus, 1758) 16.06.2016, относящийся к категории уязвимых видов (2-я категория).

При проектировании памятника природы перспективным представляется осуществление охраны следующих групп: крупные хищные двукрылые (ктыри), эффектные и разнообразные мухи-журчалки, яркие жуки-нарывники, виды-маркеры открытых местообитаний – прямокрылые. Наличие на рассматриваемой территории редких видов растений и животных – дополнительное основание для защиты их местообитаний путем присвоения Аксаковскому Алкино природоохранного статуса «памятник природы».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

#### [REFERENCES]

- Аксаков С.Т. Семейная хроника. Уфа, 2014. 272 с. [Aksakov S.G. Semejnaya khronika. Ufa, 2014. 272 s.].
- Баянов М.Г., Книсс В.А., Хабибуллин В.Ф. Каталог животных Башкортостана. Уфа, 2015. 248 с. [Bayanov M.G., Kniss V.A., Khabibullin V.F. Katalog zhivotnykh Bashkortostana. Ufa, 2015. 248 s.].
- Галлямова Л.А., Гарипова С.Р. Экологический аудит территории близ пос. Алкино Чишминского района Республики Башкортостан с целью придания ему природоохранного статуса // Актуальные проблемы региональной экологии и биодиагностика живых систем. Мат-лы. XI Всерос. науч.-практ. конф.-выставки инновационных экологических проектов с международным участием. Киров, 2013. С. 425–428 [Gallyamova L.A., Garipova S.R. Ekologicheskij audit territorii bliz pos. Alkino Chishminskogo rajona Respubliki Bashkortostan s tsel'yu pridaniya emu prirodookhrannogo statusa // Aktual'nye problemy regional'noj ekologii i biodiagnostika zhivykh system. Mat-ly XI Vseros. nauchno-praktich. konf.-vystavki innovatsionnykh ekologicheskikh projektov s mezhdunarodnym uchastiem. Kirov, 2013. S. 425–428].
- Галлямова Л.П., Мищенко А.В. Изучение растительности на степном участке близ пос. Алкино Чишминского района Республики Башкортостан // Экологические проблемы регионов. Тез. Всерос. молод. научно-практ. конференции – Уфа, 2013 г. С. 35–36 [Gallyamova L.P., Mishchenko A.V. Izuchenie rastitel'nosti na stepnom uchastke bliz pos. Alkino Chishminskogo rajona Respubliki Bashkortostan // Ekologicheskie problemy regionov. Tez. Vseros. molod. nauchno-prakt. konferentsii. – Ufa, 2013 g. S. 35–36].
- Гарипова С.Р., Харрасова Э.Н., Гарипова С.Т. Проект комплексного памятника природы и культурного наследия Байрамтау в Малом Аксаковском кольце Республики Башкортостан // Есенинский вестник. 2015. №6. С. 111–115 [Garipova S.R., Kharassova E.N., Garipova S.T. Proekt kompleksnogo pamyatnika prirody i kul'turnogo naslediya Bajramtau v Malom Aksakovskom kol'tse Respubliki Bashkortostan // Eseninskij vestnik. 2015. № 6. S. 111–115].
- Гарипова С.Т., Харрасова Э.Н., Гарипова С.Р. Гуманитарное и экологическое значение потенциального памятника природы и историко-культурного наследия «Байрам-тау» // Экологические проблемы регионов. Тез. Всерос. молод. научно-практ. конф. Уфа, 2013. С. 35–36 [Garipova S.T., Kharassova E.N., Garipova S.R. Gumanitarnoe i ekologicheskoe znachenie potentsial'nogo pamyatnika prirody i istoriko-kulturnogo naslediya "Bajram-tau" // Ekologicheskie problemy regionov. Tez. Vseros. molod. nauchno-prakt. konf. Ufa, 2013. S. 35–36].
- Гиниятова А.Д., Гарипова С.Р. Проект достопримечательного места Аксаковское Алкино в целях экологического воспитания // Любимцевские чтения – 2016. Современные проблемы эволюции и экологии. Сб. матер. Междунар. конф. Ульяновск, 2016. С. 332–339 [Giniyatova A.D., Garipova S.R. Proekt dostoprimechatel'nogo mesta Aksakovskoe Alkino v tselyakh ekologicheskogo vospitaniya // Lyubishchevskie chteniya – 2016. Sovremennye problemy evolyutsii i ekologii. Sb. mater. Mezhdunar. konf. Ul'yanovsk, 2016. S. 332–339].
- Камалова И.И., Гарипова С.Р. Проект организации экологической тропы «По следам семьи С.Т. Аксакова»



- вблизи поселка Алкино // Экологические проблемы регионов. Тез. Всерос. молод. научно-практ. конф. Уфа, 2013. С. 155–156 [*Kamalova I.I., Garipova S.R.* Proekt organizatsii ekologicheskoy tropy "Po sledam sem'i S.T. Aksakova" vblizi poselka Alkino // Ekologicheskie problemy regionov. Tez. Vseros. mlad. nauchno-prakt. konf. Ufa, 2013. S. 155–156].
- Красная книга Республики Башкортостан. Т. 3. Редкие и исчезающие виды животных. Уфа, 2004 [*Krasnaya kniga Respubliki Bashkortostan. T. 3. Redkie i ischezayushchie vidy zhivotnykh. Ufa, 2004*].
- Степанова Р.К., Гирфанова Л.Н., Романенко Н.С.* К фауне и экологии мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Башкирии // Вопросы экологии животных Ю. Урала. Уфа, 1984. Вып. 2. С. 109–117 (Рукопись, депонированная в ВИНТИ №3842–84) [*Stepanova R.K., Girfanova L.N., Romanenko N.S.* K faune i ekologii mukh-zhurchalok (Diptera, Syrphidae) Bashkirii // Voprosy ekologii zhivotnykh. Yu. Urala. Ufa, 1984. Vyp. 2. S. 109–117 (Rukopis', deponirovannaya v VINITI N3842-84)].
- Харрасова Э.Н., Гарипова С.Т., Гарипова С.Р.* Гора Байрамтау как возможный памятник природы и историко-культурного наследия, связанного с именем С.Т. Аксакова // Актуальные проблемы региональной экологии и биодиагностика живых систем. Мат-лы XI всерос. науч.-практ. конф.-выставки инновационных экологических проектов с межд. участием. Киров, 2013. С. 421–424 [*Kharrasova E.N., Garipova S.T., Garipova S.R.* Gora Bajram-tau kak vozmozhnyj pamyatnik prirody i istoriko-kul'turnogo naslediya, svyazannogo s imenem S.T. Aksakova // Aktual'nye problemy regionalnoj ekologii i biodiagnostika zhivykh system. Mat-ly XI vseros. nauch.-prakt. konf.-vystavki innivatsionnykh ekologicheskikh proektov s mezhd. Uchastiem. Kirov, 2013. S. 421–424].

Поступила в редакцию / Received 16.03.2016  
Принята к публикации / Accepted 31.10.2016

## INSECTS DIVERSITY AS A COMPONENT FOR JUSTIFICATION OF CONSERVATION STATUS OF THE NATURE MONUMENT “AKSAKOVSKOE ALKINO”

*V.F. Khabibullin*<sup>1</sup>

As a justification for the organization of the nature monument “Aksakovskoe Alkino” we have studied the insect diversity in the surroundings of mountain Bayram-Tau in the Southern Urals in 2016–2017. This place was described in the works of the XIXth century writer S.T. Aksakov. 90 species of insects were identified, including those listed in the regional Red Book; 13 species new to the fauna of the Republic of Bashkortostan were registered.

**Key words:** Aksakovskoe Alkino, nature monument, biodiversity, insects.

<sup>1</sup> Khabibullin Viner Faritovich, Bashkir State University (herpetology@mail.ru).

УДК 595.768.12: 591.481.42

## МОРФОГЕНЕЗ ГОЛОВНЫХ ГАНГЛИЕВ У ЭМБРИОНОВ И ЛИЧИНОК КОЛОРАДСКОГО ЖУКА – *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* (SAY) (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)

В.Н. Широков<sup>1</sup>, С.Ю. Чайка<sup>2</sup>

В процессе эмбрионального развития колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* происходит пролиферация нейральных клеток в надглоточном и подглоточном ганглиях, формирование их оболочек и нейропилей. В надглоточном ганглии формируются комиссуры и личиночные оптические доли, а в подглоточном ганглии – коннективы, отходящие к первому грудному ганглию. Дифференцировка и формирование основных нейропилейных центров грибовидных тел и центрального комплекса осуществляются на стадии личинки.

**Ключевые слова:** жук колорадский, *Leptinotarsa decemlineata* (Say), головные ганглии, надглоточный ганглий, подглоточный ганглий, морфогенез.

Формирование имагинального типа чувствующих и ассоциативных центров мозга у насекомых с полным превращением (Holometabola) происходит в течение всего постэмбрионального периода развития и завершается на стадии куколки перед выходом имаго (Чайка, 2010). При этом уже на стадии личинки разные виды различаются по уровню дифференцировки имагинальных нейропилейных структур.

Изучение морфогенеза головных ганглиев у жесткокрылых представляет большой интерес, поскольку эта группа рассматривается в качестве базальной для насекомых с полным превращением (Holometabola). Ранее головные ганглии изучали у личинок старших возрастов некоторых видов жуков (Bretschneider, 1914; Beier, 1928; Jawlowski, 1936). Было показано, что личинки разных видов различались по составу сформированных нервных центров. Так, личинки старших возрастов имели хорошо развитые грибовидные тела, однако центральное тело не выявлено у личинок старших возрастов жука-носорога (Jawlowski, 1936). У новорожденных личинок нескольких видов жуков выявлены сформированные гломерулы в дейтоцеребруме надглоточного ганглия (Bretschneider, 1914; Панов, 1959). Однако на стадии молодой куколки гломерулы не выявляются, а обнаруживаются только в конце куколочного развития.

Среди других достижений в изучении головных ганглиев жуков отметим выяснение некоторых аспектов морфогенеза их мозга на примере *Tenebrio molitor*, судьбу интернейронов в ходе метаморфоза (Breidbach, 1989), сохранение клеточных элементов нервной системы при метаморфозе (Breidbach, 1990). Получены данные о структуре и развитии центрального комплекса надглоточного ганглия у личинок *T. molitor* (Wegerhoff, Breidbach, 1992). Однако развитие основных центров мозга с момента их формирования у эмбриона и их дальнейшая дифференцировка у личинок остаются малоизученными. Исключение составляют работы А.А. Панова по изучению эмбрионального развития грибовидных тел (Панов, 2017) и общего строения мозга новорожденной личинки и нейробластов в личиночных грибовидных телах жужелицы *Pterostichus niger* (Панов, 2015). Предлагаемая работа, выполненная на эмбрионах и личинках колорадского жука, преследует цель восполнить этот пробел.

### Материал и методы

Исследование проведено на колорадском жуке *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824), собранном в летние месяцы в Подмосковье с посадок картофеля. Имаго и личинок содержали в садках, куда помещали поставленные в воду

<sup>1</sup> Широков Валерий Николаевич – мл. науч. сотр. кафедры энтомологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (shirokovvn@gmail.com); <sup>2</sup> Чайка Станислав Юрьевич – профессор кафедры энтомологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, док. биол. наук (biochaika@mail.ru).

срезанные стебли картофеля. Отложенные самками жука яйца помещали в термостат при температуре 27 °С и относительной влажности 75%. Фиксировали личинки 1-, 3–4-го возрастов и эмбрионы на каждые сутки развития.

Для светооптического гистологического исследования разные стадии развития жука фиксировали в жидкости Буэна. Для обезвоживания образцы обрабатывали спиртами возрастающей концентрации и хлороформом, а затем заключали в парапласт. Приготовленные на микротоме срезы толщиной 6–7 мкм окрашивали гематоксилином с докраской фуксином и заключали в канадский бальзам. Изготовленные на пирамитоме полутонкие срезы толщиной 2–5 мкм помещали в аралдит и окрашивали толуидиновым синим. Срезы изучали и фотографировали с помощью микроскопов «Axioskop 40» и «Motic BA410».

Для трансмиссионной электронной микроскопии материал фиксировали в течение двух часов в 2,5%-м растворе глутарового альдегида на какодилатном буфере. После промывки в том же буфере материал дополнительно фиксировали в течение двух часов в 1%-м растворе оксида осмия. После обезвоживания материал помещали в насыщенный раствор уранилацетата в 70%-м спирте и ставили на 12–16 ч в холодильник. Затем проводили окончательное обезвоживание материала в спиртах и ацетоне и заключали его в эпон. Срезы окрашивали по методу Рейнольдса и исследовали с помощью трансмиссионного электронного микроскопа «JEM-1011» с цифровой камерой «Gatan ES500W».

## Результаты

**Эмбрион.** Продолжительность эмбрионального развития *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae) составляет около пяти суток при температуре 27 °С. На 1-е сутки эмбрионального развития образуются эмбриональные клетки и желтковые сферулы (рис. 1, а). На 2–3-е сутки эмбрионального развития зародыш покрывается эмбриональной кутикулой толщиной 0,85 мкм. В этот период эмбрионального развития мозг эмбриона колорадского жука уже состоит из формирующихся надглоточного (рис. 1, б–г) и подглоточного (рис. 1, д) ганглиев. Ширина надглоточного ганглия достигает 180 мкм, а подглоточного – 90 мкм. В этот период развития оба головных ганглия состоят из многочисленных нейронов, отростки которых формируют нейропиль. Имеется комиссура, соединяющая полушария надглоточного ганглия, но стебельки грибовидных тел, равно

как и другие центры надглоточного ганглия, не выражены.

На 4-е сутки эмбрионального развития толщина эмбриональной кутикулы составляет в среднем 2,1 мкм. Надглоточный ганглий имеет хорошо выраженную оболочку, состоящую из нейрилеммы и перинейриума. Ширина надглоточного ганглия достигает 277 мкм. Полушария надглоточного ганглия соединяются комиссурами, которые, однако, не формируют сложных структур. Объем нейропиля надглоточного ганглия, включая комиссуры, существенно увеличен (рис. 1, е–ж). Продолжается пролиферация нейральных клеток. Имеются отдельные нейробласты, материнские ганглионарные клетки и нейроны (рис. 1, ж). Происходит формирование личиночных оптических долей (рис. 1, з). Формирование и дифференцировка других нейропильных центров надглоточного ганглия происходит только на стадии личинки.

Сходные процессы пролиферации нейральных клеток осуществляются в этот период и в подглоточном ганглии (рис. 1, и, к). Его ширина достигает 160 мкм. Формируются нейропиль и коннективы, связывающие подглоточный ганглий с первым грудным ганглием (рис. 1, л).

**Личинка.** У личинки 1-го возраста происходит дальнейшее увеличение размеров головных ганглиев (рис. 1, а, в). Ширина надглоточного ганглия составляет 270 мкм, а подглоточного – 220 мкм. В надглоточном ганглии имеются личиночные оптические доли (рис. 2, в). Однако центральный комплекс по-прежнему представлен только комиссурами, соединяющими полушария надглоточного ганглия. В нейропиле хорошо различимы стебельки грибовидных тел. Помимо надглоточного и подглоточного ганглиев в головной капсуле личинки имеется фронтальный ганглий стоматогастрической нервной системы, имеющий ширину около 50 мкм (рис. 2, б). Он соединен с надглоточным ганглием фронтальными коннективами.

Надглоточный ганглий личинки 3-го возраста состоит из двух грушевидных долей, его ширина достигает 350 мкм. Надглоточный ганглий окружен оболочкой, состоящей из двух слоев – внешнего, представленного нейрилеммой, и внутреннего клеточного слоя (перинейриума). Судя по нейропильным структурам, надглоточный ганглий состоит из трех нейромеров, соответствующих прото-, дейто- и тритоце-ребрум, хотя границы между ними не различаются. Нейроны, расположенные сплошным слоем в корковом слое ганглия, имеют диаметр 8 мкм, а диаметр ядра – 5–6 мкм.

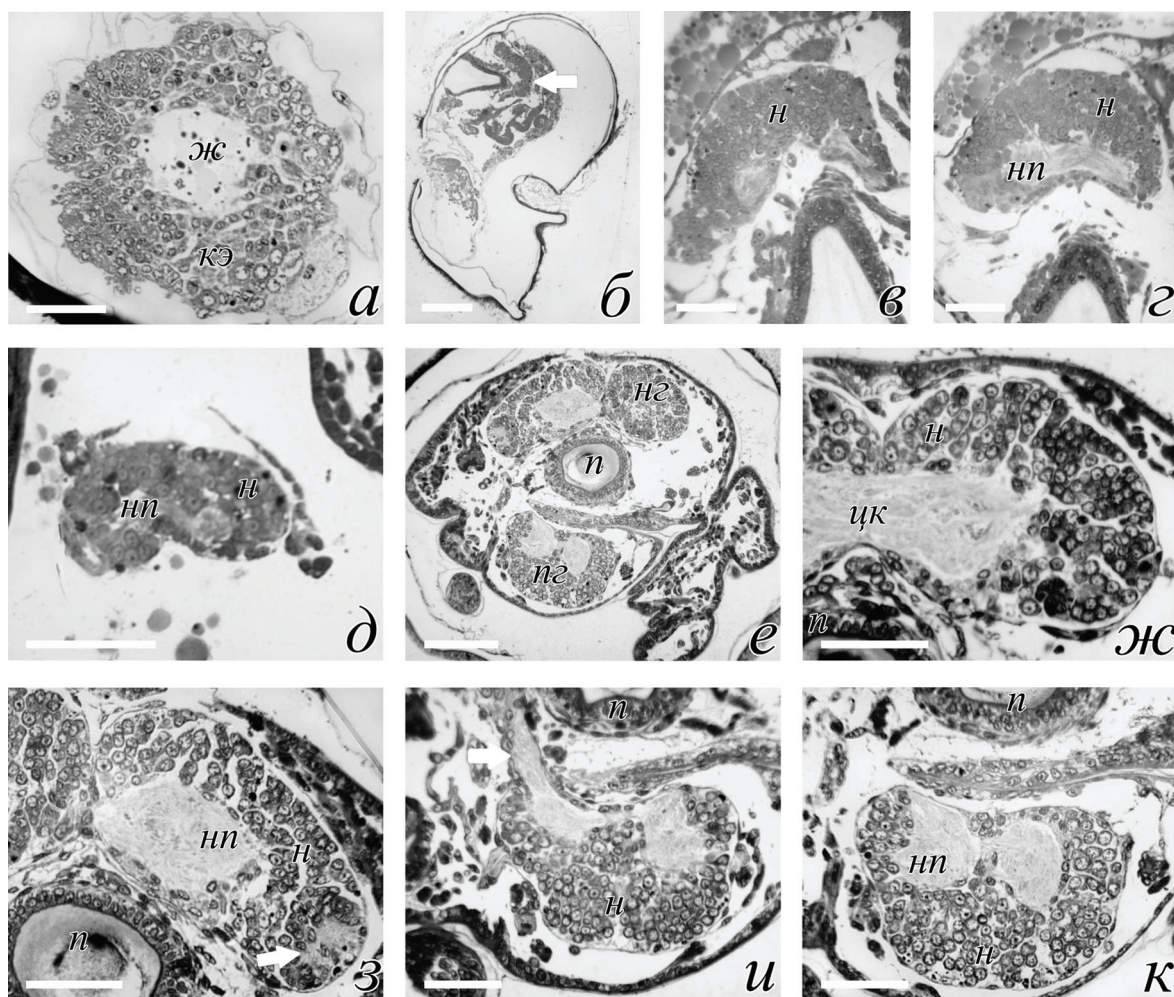


Рис. 1. Строение головных ганглиев у эмбрионов *Leptinotarsa decemlineata*: а – поперечный срез 1–2-дневного эмбриона; б – поперечный срез 2–3-дневного эмбриона (стрелкой отмечен надглоточный ганглий); в, г – поперечный срез надглоточного ганглия 2–3-дневного эмбриона; д – подглоточный ганглий 2–3-дневного эмбриона; е – поперечный срез 3–4-дневного эмбриона на уровне головных ганглиев; жс – поперечный срез надглоточного ганглия 3–4-дневного эмбриона (стрелкой отмечены формирующиеся личиночные оптические доли), и – поперечный срез подглоточного ганглия 3–4-дневного эмбриона (стрелкой отмечены окологлоточные коннективы); к – поперечный срез подглоточного ганглия 3–4-дневного эмбриона (масштабная линейка, мкм: а, в, г, д, жс, з, и, к – 50 мкм, б – 200 мкм, е – 100 мкм). О б о з н а ч е н и я: жс – желток, кэ – клетки эмбриона, н – нейроны, нг – надглоточный ганглий, нп – нейропилль, п – пищевод, пг – подглоточный ганглий, цк – центральный комплекс

Нейропилль надглоточного ганглия структурирован слабо. В нем выделяются отдельные пучки нервных волокон, в частности комиссуры, связывающие две полусферы ганглия. Однако наиболее заметные нейропилльные образования протоцеребрума, такие как грибовидные тела, протоцеребральный мост и центральное тело, не выражены. Слабо развиты и нейропилльные структуры дейтоцеребрума. В нем отсутствуют характерные для этого отдела мозга гломерулы.

Подглоточный ганглий личинки 3-го возраста имеет ширину свыше 250 мкм при высоте 130 мкм. В подглоточном ганглии нейромеры не различаются. Большинство нейронов имеет

диаметр 8–9 мкм (диаметр ядра 5–6 мкм), однако имеются и нейроны диаметром до 18 мкм (диаметр ядра 8 мкм). Возможно, что последние нейроны представляют собой мотонейроны, размеры которых всегда значительно превышают размеры ассоциативных нейронов.

У личинки 4-го возраста надглоточный ганглий сохраняет грушевидную форму, но его ширина увеличивается до 470 мкм (рис. 2, д). Нейрилемма оболочки имеет толщину около 3 мкм, а высота клеток перинеиума достигает 12 мкм. Характерно, что наряду с наличием одиночных нейробластов, расположенных в разных местах между нейропилльными массами,

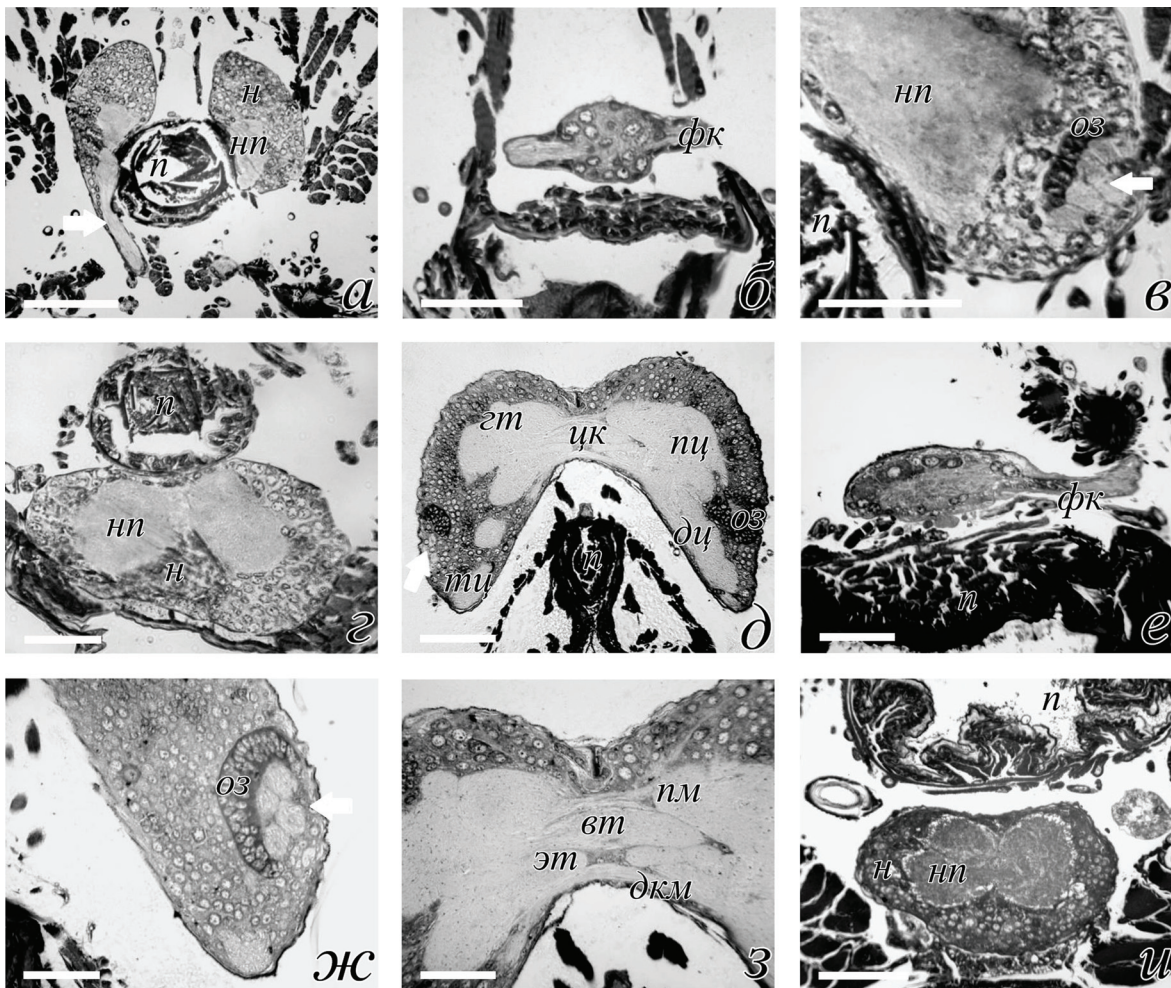


Рис. 2. Строение головных ганглиев у личинок *Leptinotarsa decemlineata*: а – поперечный срез надглоточного ганглия личинки 1-го возраста (стрелкой отмечены окологлоточные коннективы); б – поперечный срез фронтального ганглия личинки 1-го возраста; в – поперечный срез надглоточного ганглия личинки 1-го возраста (стрелкой отмечены личиночные оптические доли); г – поперечный срез подглоточного ганглия личинки 1-го возраста; д – поперечный срез надглоточного ганглия личинки 4-го возраста (стрелкой отмечены личиночные оптические доли); е – поперечный срез фронтального ганглия личинки 4-го возраста; ж – поперечный срез участка надглоточного ганглия личинки 4-го возраста (стрелкой отмечен нейропиле личиночных оптических долей); з – центральный комплекс личинки 4-го возраста; и – поперечный срез подглоточного ганглия личинки 4-го возраста (масштабная линейка, мкм: а, д, и – 100 мкм; б, в, г, е, з, ж – 50 мкм). О б о з н а ч е н и я: вт – веерообразное тело, гт – грибовидное тело, дкм – дейтоцеребральная комиссура, дц – дейтоцеребрум, оз – зачатки имагинальных оптических долей, нм – протоцеребральный мост, пц – протоцеребрум, тц – три-тоцеребрум, фк – фронтальный коннектив, эт – эллипсоидное тело (остальные обозначения см. на рис. 1)

есть отдельные очаги размножения нейронов. Длина таких очагов, представленных плотно расположенными нейронами, составляет до 60 мкм.

В надглоточном ганглии развиты личиночные оптические доли, представленные шестью отдельными нейропилями, которые сливаются в задней части (рис. 2, ж). Это обусловлено тем, что у некоторых жуков фоторецепторные клетки каждой из стемм связаны со своим отделом единого нейропиля. Рядом с нейропилями личиночных оптических долей лежат зачатки имагинальных оптических долей. Последние

представлены плотно уложенными нейронами, отличающимися вытянутой долей и более интенсивным окрашиванием. В передней части оптических долей зачаток занимает медиальное положение и имеет форму полумесяца, но в задней части почти окружает оптическую долю, а затем разделяется на внутренний и наружный зачатки.

Комиссуры, связывающие обе половины надглоточного ганглия, развиты хорошо. В центральном комплексе различаются его верхний и нижний отделы (рис. 2, з). Строение последних еще не достигло характерной для этих центров модульной

организации, хотя по месту расположения они соответствуют протоцеребральному мосту и центральному телу.

Грибовидные тела также еще окончательно не сформированы. Структуры, похожие на стебельки, заметны, но выделить клетки, явно относящиеся к чашечкам (клетки Кеньона), сложно, хотя присутствуют группы клеток с повышенной электронной плотностью, которые можно отнести к последним (рис. 2, д). Средний диаметр ядер клеток, лежащих в этой области, составляет 5,7 мкм. Однако есть и более крупные клетки с диаметром ядер 8,6 мкм, вероятно, эти клетки относятся к ганглионарным материнским клеткам.

В дейтоцеребруме гломерулы отсутствуют, а в тритоцеребруме имеются интернейроны, ядра которых имеют диаметр 7,7 мкм, и единичные мотонейроны. Крупный мотонейрон имеет диаметр сомы 25,4 мкм, а диаметр ядра равен 12,0 мкм. Нейропиль тритоцеребрума сформирован отростками нейронов, соединяющими надглоточный ганглий с остальными ганглиями.

Фронтальный ганглий также увеличивается в размерах, его ширина достигает 110 мкм, в нем также присутствует сформированный нейропиль (рис. 2, е).

Подглоточный ганглий личинки 4-го возраста имеет ширину около 235 мкм. В нем хорошо развит центральный нейропиль (рис. 2, з), который подразделяется на нейропили, составляющих ганглий нейромеров (рис. 2, и).

### Обсуждение результатов

Из всех изученных нами стадий развития колорадского жука дифференцировка нейропильных центров более выражена у личинок 4-го возраста. В частности, у личинок 3-го возраста какие-либо структуры, относящиеся к грибовидному телу имагинального типа, не выявлены, однако у личинок 4-го возраста уже можно выделить его стебелек. Отметим, что грибовидные тела, выявленные у личинок других видов насекомых с полным превращением, слабо развиты, имеют малые размеры, и их форма заметно отличается от таковой у имаго (Панов, 2015). У личинок 4-го возраста уже идет формирование оптических долей. Эти данные совпадают с данными, полученными и на других группах насекомых, в соответствии с которыми начало формирования оптических ганглиев имагинального типа у насекомых с полным превращением происходит только на стадии личинки, а у некоторых видов – только у личинок среднего или старшего возраста

(Панов, 1960). Центральное тело имеется у большинства личинок последних возрастов насекомых с полным превращением, за исключением немногих видов, у которых оно формируется только на стадии куколки (Чайка, 2010). Что касается развития гломерул в дейтоцеребруме, то у голометаболических насекомых выявлены два типа развития обонятельного центра: 1) прямое развитие с однократным возникновением гломерул в куколочный период (преимущественно чешуекрылые, перепончатокрылые); 2) непрямое развитие с двукратным возникновением гломерул – на эмбриональной стадии и на стадии куколки (некоторые жуки) (Панов, 1961). У изученных нами личинок колорадского жука отсутствуют гломерулы в дейтоцеребруме, что свидетельствует о прямом развитии его обонятельного центра.

В свете полученных нами данных представляет значительный интерес выявленное более раннее развитие основных центров мозга у эмбрионов и новорожденной личинки жука *Pterostichus niger* – активного неспециализированного хищника с хорошо развитыми дистанционными органами чувств (Панов, 2015, 2017). Поскольку в мозге новорожденной личинки имелись практически все чувствующие и ассоциативные центры, то А.А. Пановым было сделано заключение о том, что общий уровень организации мозга на стадии новорожденной личинки изученного им вида превышает таковой изученных до сих пор насекомых, в том числе жуков (Панов, 2015).

Представляет интерес обсуждение степени развития основных центров мозга на стадии эмбрионального развития. По нашим данным, у эмбрионов, покрытых I эмбриональной кутикулой, наблюдается сходство степени развития мозга у насекомых, различающихся ходом онтогенеза, т.е. у насекомых с неполным превращением (*Locusta migratoria*) и насекомых с полным превращением (*Calliphora vomitoria*). Это сходство выражается в наличии в этот период делящихся нейробластов, материнских ганглионарных клеток и дифференцированных нейронов (Широков, Чайка, 2017; Чайка, Широков, 2017). Однако в мозге отсутствуют отдельные нервные центры, за исключением комиссур, которые позднее войдут в состав центрального комплекса, но на данном этапе эмбриогенеза соединяют половинки формирующегося ганглия. Такая картина развития центров мозга характерна и для исследованных нами эмбрионов колорадского жука. После формирования II эмбриональной

кутикулы формирование некоторых центров мозга у насекомых с неполным превращением (*L. migratoria*) значительно опережает формирование соответствующих центров у насекомых с полным превращением (*C. vomitoria*) (Чайка, Широков, 2017). В частности, в этот период развития у *L. migratoria* хорошо различаются оптические доли и грибовидные тела, а у *C. vomitoria* обнаруживаются только зачатки зрительных долей и стебельки грибовидных тел (Широков, Чайка,

2017). Сходное состояние наблюдается и у изученного нами вида.

Выражаем благодарность заведующему общефакультетской лабораторией электронной микроскопии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова Г.Н. Давидовичу и ведущему инженеру той же лаборатории А.Г. Богданову за техническое обеспечение проведения электронно-микроскопических исследований.

Работа выполнена на оборудовании ЦКП МГУ при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации и Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-04-01464-А).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

## [REFERENCES]

- Панов А.А. О формировании гломерулярной структуры нейропиля обонятельной доли мозга насекомых // Зоол. журн. 1959. Т. 38. Вып. 5. С. 775–777 [Panov A.A. O formirovanii glomerulyarnoj struktury neuropilya obonyatelnoj doli mozga nasekomykh // Zool. Zhurn. 1959. T. 38. Vyp. 5. S. 775–777].
- Панов А.А. Строение головного мозга насекомых на последовательных этапах постэмбрионального развития. 3. Зрительные доли // Энтомологическое обозрение. 1960. Т. 39. Вып. 1. С. 86–105 [Panov A.A. Stroenie golovnogo mozga na posledovatelnykh etapakh postembrional'nogo razvitiya. 3. Zritelnye doli // Entomologicheskoe obozrenie. 1960. T. 39. Vyp. 1. S. 86–105].
- Панов А.А. Строение головного мозга насекомых на последовательных этапах постэмбрионального развития. 4. Обонятельный центр // Энтномол. обозр. 1961. Т. 40. Вып. 2. С. 259–271 [Panov A.A. Stroenie golovnogo mozga na posledovatelnykh etapakh postembrionalnogo razvitiya. 4. Obonyatelnyj zentr // Entomologicheskoe obozrenie. 1961. T. 40. Vyp. 2. S. 259–271].
- Панов А.А. Общее строение мозга новорожденной личинки и нейробласти в личиночных грибовидных телах *Pterostichus niger* Deg. (Coleoptera: Carabidae) // Изв. РАН. Сер. биол. 2015. № 5. С. 495–502 [Panov A.A. Obshchee stroenie mozga novorozhdennoj lichinki i nejroblasty v gribovidnykh telakh *Pterostichus niger* Deg. (Coleoptera: Carabidae) // Izv. RAN. Ser. biol. 2015. № 5. S. 495–502].
- Панов А.А. Эмбриональное развитие грибовидных тел *Pterostichus niger* Schall. (Coleoptera: Carabidae) // Изв. РАН. Сер. биол. 2017. № 5. С. 527–533 [Panov A.A. Embrional'noe razvitie gribovidnykh tel *Pterostichus niger* Schall. (Coleoptera: Carabidae) // Izv. RAN. Ser. biol. 2017. № 5. S. 527–533].
- Чайка С.Ю. Нейроморфология насекомых. Учебное пособие. М., 2010. 396 с. [Chaika S.Yu. Neyromorfologiya nasekomykh. Uchebnoe posobie. M. 2010. 396 s.].
- Чайка С.Ю., Широков В.Н. Соотношение морфогенеза центров мозга с эмбриональными линьками у саранчи *Locusta migratoria* (Orthoptera, Acrididae) // Бюл. МОИП. Отдел биологический. 2017. Т. 122. № 5. С. 18–25 [Chaika S.Yu., Shirokov V.N. Sootnoshenie morfogeneza tsentrov mozga s embrionalnymi lin'kami u saranchi *Locusta migratoria* (Orthoptera, Acrididae) // Byul. MOIP. Otdel biologicheskij. 2017. T. 122. № 5. S. 18–25].
- Широков В.Н., Чайка С.Ю. Строение головных ганглиев и их изменение в процессе постэмбрионального развития *Calliphora vomitoria* (L.) (Diptera: Calliphoridae) // Энтомологическое обозрение. 2017. Т. 96. Вып. 1. С. 75–85 [Shirokov V.N., Chaika S.Yu. Stroenie golovnykh ganglijev i ikh izmenenie v protsesse postembrional'nogo razvitiya *Calliphora vomitoria* (L.) (Diptera: Calliphoridae) // Entomologicheskoe obozrenie. 2017. T. 96. Vyp. 1. S. 75–85].
- Beier M. Vergleichende Untersuchungen über das Zentralnervensystem der Coleopterenlarven // Zeitschr. Wiss. Zool. 1928. Bd 130. S. 174–250.
- Breidbach O. Fate of descending interneurons in the metamorphosing brain of an insect, the beetle *Tenebrio molitor* L. // J. Compar. Neurol. 1989. Vol. 290. P. 289–309.
- Breidbach O. Constant topological organization of the coleopteran metamorphosing nervous system: analysis of persistent elements in the nervous system of *Tenebrio molitor* // J. Neurobiol. 1990. Vol. 21. P. 990–1001.
- Bretschneider F. Über die Gehirne der Kùhenschabe und des Mehlkàfers // Jen. Zeitschr. Naturw. 1914. Bd 52. S. 269–362.
- Jawlowski H. Über den Gehirnbau der Kàfer // Zeitschr. Morphol. Òkol. Tiere. 1936. Bd 32. S. 67–91.
- Wegerhoff R., Breidbach O. Structure and development of the larval central complex in a holometabolous insects, the beetle *Tenebrio molitor* // Cell Tissue Res. 1992. Vol. 268. P. 341–358.

**THE MORPHOGENESIS OF THE CEPHALIC GANGLIA IN EMBRYOS  
AND LARVAE OF THE COLORADO POTATO BEETLE, *LEPTINOTARSA  
DECEMLINEATA* (SAY) (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)**

*V.N. Shirokov*<sup>1</sup>, *S.Yu. Chaika*<sup>2</sup>

In the process of embryonic development of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* in the supraoesophageal and suboesophageal ganglia occurs a proliferation of neural cells and the formation of their membranes and neuropiles. In supraoesophageal ganglia takes place formation of the commissures and larval optic lobes, and in suboesophageal ganglia connective extending to the first thoracic ganglion are formed. Differentiation and formation of the main neuronal centers (mushroom bodies and Central complex) occurs at the larval stage.

**Key words:** Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say), cephalic ganglia, supraoesophageal, suboesophageal ganglia, morphogenesis.

**Acknowledgment:** The work was financially supported by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation and the Russian Foundation of Basic Research (project № 16-04-01464-A).

<sup>1</sup> Shirokov Valerii Nicolaevich, Department of entomology, Lomonosov Moscow state University (shirokovvn@gmail.com); <sup>2</sup> Chaika Stanislav Yurievich, Department of entomology, Lomonosov Moscow state University (biochaika@mail.ru).



УДК 582.29:620.193.83

**RUSAVSKIA ELEGANS (LINK.)**  
**S. KONDR. & KÄRNEFELT НА СТЕНАХ**  
**СОЛОВЕЦКОГО МОНАСТЫРЯ: БИОПОВРЕЖДЕНИЕ**  
**ИЛИ БИОЗАЩИТА?**

А.В. Пчелкин<sup>1</sup>

Во время реставрационных работ со стен Соловецкого монастыря были частично удалены талломы лишайника *Rusavskia elegans*. Специальные исследования показали, что этот вид лишайника не оказывает отрицательного воздействия на камни Соловецкого монастыря. Под талломами *Rusavskia elegans* субстрат несколько более прочен, но на большинстве пробных площадок для уровня значимости 0,05 по *t*-критерию Стьюдента нет достоверных различий между прочностными характеристиками бетона на участках под талломами лишайников и на контрольных участках; на одной площадке отмечено достоверное положительное влияние талломов этого вида на субстрат. Удаление лишайника со стен нанесет вред монастырским стенам.

**Ключевые слова:** лишайники, *Rusavskia elegans*, реставрация, биозащита, биоповреждение, биологическое выветривание, Соловецкий монастырь.

Спасо-Преображенский Соловецкий ставропигиальный мужской монастырь, основанный в 1436 г., один из самых известных и почитаемых в России. Монастырь стал не только духовным, но и крупнейшим культурным центром. Недаром в 1992 г. комплекс памятников Соловецкого музея-заповедника был внесен в список Всемирного наследия ЮНЕСКО, а в 1995 г. в Государственный свод особо ценных объектов культурного наследия народов Российской Федерации. Летом 1916 г. острова Соловецкого архипелага посетил знаменитый фотограф Сергей Михайлович Прокудин-Горский. На его цветных фотографиях мы видим стены Соловецкого монастыря, покрытые золотистым узором из лишайника *Rusavskia elegans* (Link.) S. Kondr. & Kärnefelt, доминирующего вида на монастырских стенах (Пчелкина и др., 2012). Для этого растения характерно очень высокое содержание (0,2–0,4 мг·г<sup>-1</sup> от сухой массы) каротиноидов (Сонина, 2014).

В 2016 г. на территории Соловецкого монастыря были начаты реставрационные работы, в ходе которых талломы *Rusavskia elegans* были удалены жесткими металлическими щетками с Арсенальной, Архангельской и Никольской башен, а также с прясел между Арсенальной башней и Святыми Вратами, между Архангельской башней, Белой и Поваренной башней. Реставраторы обосновывали свои действия тем, что лишайники

разрушают природные валуны, из которых сложены стены. В контексте этого хочется отметить сбалансированную позицию представителей Русской Православной Церкви и процитировать слова Святейшего патриарха Кирилла, сказанные им в ризнице Соловецкого монастыря на рабочем совещании по вопросам развития Соловецкого архипелага 20 августа 2017 г.: «Хотел бы обратить особое внимание на реставрацию башен и стен монастыря. Их очистка от лишайника вызвала негативные отзывы как в научном сообществе, так и в СМИ. Специалисты утверждают, что внешний вид башен и стен, которые являются визитной карточкой Соловков, в случае их очистки от лишайника изменится. Подготовлен проект обследования строительных материалов башен и стен ансамбля. К сожалению, в этом проекте по-прежнему констатируется факт разрушающего воздействия лишайника на микроструктуру валунного камня. Хотел бы еще раз сказать: нам нужно очень тщательно изучить эту тему, так как есть разные мнения, в том числе среди специалистов, но в любом случае сегодня нельзя настаивать на очистке стен, за исключением отдельных частей, где растут деревья, трава и так далее» (<http://solovki-monastyr.ru/news/978/>).

Вопрос о воздействии эпилитных лишайников на субстрат и их участии в биологическом выветривании остается дискуссионным, и в этом плане зачистка стен Соловецкого монастыря от лишай-

<sup>1</sup> Пчелкин Алексей Васильевич – вед. науч. сотр. Лаборатории антропогенных изменений климатической системы, ФГБУН Институт географии РАН, докт. биол. наук (pchelkin@igras.ru).

ников противоречит «Международной Хартии по консервации и реставрации памятников и достопримечательных мест (Венецианская Хартия)» от 31 мая 1964 г., где в п. 9 отмечено: «Реставрация прекращается там, где начинается гипотеза». Безусловно, что и без лишайников каменистый субстрат в природных условиях подвержен разрушению. Деструкция скального субстрата происходит в результате чередования процессов расширения и сжатия, химических, температурных, гидрологических процессов. При этом происходит ослабление межзерновых связей в породе (Дэвлет, 2002). Так, один из основных видов разрушения связан с температурными колебаниями при инсоляции, когда поверхностные части скального субстрата нагреваются сильнее нижних, что приводит к образованию и отслоению корок и «мучнисто-чешуйчатому разрушению вследствие ослабления межзерновых связей различных компонентов минералов, имеющих неодинаковые коэффициенты термического расширения» (Агеева и др., 1993), например гранита, и разрыхлению поверхностного слоя. Этот процесс ускоряется за счет накопления в трещинах влаги с последующим ее замерзанием, особенно во время циклов при переходе через 0 °С, т.е. при циклах замораживания-оттаивания. Отрицательное воздействие на сохранность скального субстрата оказывает и ветровая эрозия. Часть исследований, в которых утверждалась деструктивная роль эпилитных лишайников (Ascaso et al., 1990; Piervittori et al., 2004), базировалась на обнаружении грибных гиф в межзерновых пространствах скальной породы (Wierzchos, Ascaso, 1998), на более рыхлой структуре субстрата под талломами и выделяемой некоторыми видами щавелевой кислоты. Так, гифы микобионта накипного эпилитного лишайника *Lecidea sarcogynoides* Körb. проникали в песчаник на глубину 3,21 мм (Wessels, Schoeman, 1988) и в кварцит на глубину 1,12 мм (Cooks, Otto, 1990). Однако возникает закономерный вопрос: разрыхление субстрата произошло в результате деятельности лишайников или лишайники предпочитают селиться на камнях, уже подвергшихся абиотическому выветриванию (Walderhaug, Walderhaug 1998; Bakkevig 2004)? Как указывает Д. Пинна (Pinna, 2014), обнаружение микроорганизмов-биообрастателей (включая лишайники) не означает, что они априори являются биодеструкторами, а пространство между зернами гранита достаточно велико, чтобы гифы микобионта проникли в межзерновое пространство и без специального давления. С биологической стратегии выживания, разрушение субстрата лишайниками при колонизации представляется

несколько нелогичным. Если аскоспора попадает в благоприятные условия и прорастет, сформировав прототаллус, необходимым условием образования таллома лишайника становится наличие подходящего фотобионта, при отсутствии которого прототаллус через некоторое время отмирает. При размножении вегетативными пропедулами стадия поиска нужного фотобионта отпадает, но даже при успешном образовании таллома дальнейшее развитие лишайников не может считаться гарантированным: на камнях возникает жесткая межвидовая конкуренция за субстрат. В таких условиях осуществлять деструкцию субстрата означает «пилить сук, на котором сидишь», а применительно к эпилитным видам – «разрушать камень, на котором растешь». При этом виды, которые способствуют стабильности субстрата, получают конкурентное преимущество, что должно закрепляться в процессе эволюции. Весьма интересны работы, в которых отмечена положительная роль лишайников в сохранении каменистого субстрата (Ariño et al., 1995; Wendler, Prasartet, 1999; Drewello, Drewello, 2000; Hoppert et al., 2004; Pinna, 2014). В зависимости от формы микрорельефа скальной поверхности талломы лишайников (особенно листоватой жизненной формы) смягчают температурные контрасты и препятствуют физическому разрушению камня. Они формируют своеобразное термоизолирующее покрытие, смягчающее воздействие дождевых капель, снежной крупы и защищающее от ветровой и водной эрозии (Carballal et al., 2001; Bungartz et al., 2004; Garcia-Vallis et al., 2003). С помощью гиф микобионта, действующих как губка, уменьшается уровень воды внутри скального субстрата (Carter, Viles, 2003). Корреляция растворимости минералов скальных пород в результате воздействия лишайниковых веществ и скорости микробиологической колонизации скальной поверхности изучена еще недостаточно (Davis, Luttge, 2005). Существуют исследования как подтверждающие большую растворимость минералов под талломами лишайников (Jackson, Keller 1970; Brady et al, 1999), так и опровергающие этот факт (Prieto Lamas et al. 1995). Разрушение скальной поверхности происходит и без участия лишайников при достаточно резком чередовании нагрева и охлаждения. Это происходит при переменной облачности, когда периоды прямой инсоляции (период нагрева) быстро сменяются тенью (период охлаждения). Скальная поверхность под талломами лишайников медленнее нагревается и медленнее охлаждается. Особенно критичен период перехода температуры через «ноль». Тогда при небольшой

отрицательной температуре окружающей среды и увлажненной скальной поверхности происходит чередование периодов замерзания и оттаивания воды, смачивающей поверхность камней и проникающей в микротрещинки. В этих случаях талломы лишайников частично принимают этот «температурный удар» на себя, смягчая температурные колебания (Lee, Parsons 1999). Термоизолирующее свойство лишайников наиболее сильно проявляется у полых талломов, например у *Rusavskia elegans*. А именно этот вид доминирует на стенах Соловецкого монастыря. Для тропических районов эффект перехода через ноль не актуален, но для территории, на которой расположен Соловецкий монастырь это обычное явление. В ряде работ отмечается, что лишайники и биологические пленки, обволакивая зерна скального субстрата, скрепляют его и защищают от дальнейшего выветривания (Pinna, 2014; Lee, Parsons, 1999).

Обычно лишайниковый покров удаляют с наскальных изображений, так как лишайники скрывают петроглифы, которые должны быть доступны для визуального восприятия; в этом случае удаление лишайников частично оправданно (Дмитриева, Пчелкин, Фараджев, 1995). Однако некоторые исследователи отмечают, что процесс очистки скального субстрата от лишайников может нанести ощутимый вред самому субстрату (Pinna, 2014; Scheerer et al., 2009). Как справедливо замечает Е.Г. Дэвлет «сам факт, что наскальные изображения дошли до наших дней, является в какой-то мере показателем того, что условия окружающей среды были благоприятны, а их нарушение зачастую и ведет к возникновению разрушений» (Дэвлет, 2002). В свете всех этих фактов при оценке воздействия лишайников на скальный субстрат многие исследователи ставят следующие вопросы: зависит ли деструктивное воздействие лишайников на субстрат от видовой принадлежности, конкретных климатических условий, типа минерала, а если зависит, то в какой степени? Могут ли лишайники, или, по крайней мере, отдельные виды лишайников, обеспечивать сохранность минералов и предохранять их от выветривания? И не являются ли работы по удалению лишайников самыми разрушительными из всех видов деструкции? (Hugen, 2006). Использование биоцидов для удаления лишайников тоже допустимо лишь в исключительных случаях. Нередко для сохранения эстетического облика старых зданий, например церквей, предусматриваются специальные мероприятия по сохранению лишайников во время реставрационных работ (Watt, 2006), а также меро-

приятия по интенсификации колонизации лишайниками зданий для придания им эстетического и исторического облика (Richardson, 1975).

Противоречия при оценке роли лишайников в биологическом выветривании можно объяснить тем, что обсуждаются лишайники в целом. Многие исследователи считают, что деструкцию скального субстрата вызывают не все, а только лишь некоторые виды лишайников (Chen et al, 2000). Лишайники – это не только полифилетическая, биологическая, но и полиморфологическая группа (Флора лишайников России, 2014; Lichen biology, 2008), различающаяся по морфологии, биохимии (Вайнштейн и др., 1990) и, следовательно, по степени воздействия на субстрат, т.е. каждый вид лишайников нужно рассматривать индивидуально.

### Материалы и методы

Работа проведена во время комплексной командировки экспертов 22–26 июня 2017 г. Для оценки воздействия *Rusavskia elegans* на стены Соловецкого монастыря было необходимо провести исследования на субстрате, однородном по составу. Для этого был предложен метод, ориентировочно названный «методом скользящего луча». Этот метод основан на выявлении теневого контраста при освещении исследуемой поверхности лучом от точечного источника света под острым углом и формировании на скальной поверхности светового пятна в виде сильно вытянутого эллипса. Недостаток этого метода заключается в том, что он хорошо работает только на ровных поверхностях, в то время как валуны, из которых сложены стены Соловецкого монастыря, имеют неровную поверхность. К счастью, вблизи монастыря, в пос. Соловецкий в конце XX в. была проложена линия электропередач (ЛЭП) на бетонных столбах. На этих столбах, имеющих в сечении квадратную форму, начали развиваться талломы *Rusavskia elegans*, формируя округлые талломные розетки. Структура каменистого субстрата столбов ЛЭП и валунов, из которых сложены стены Соловецкого монастыря, различна. Бетон, из которого сделаны столбы ЛЭП, гораздо менее прочен, но это можно рассматривать как преимущество – деструкция (если таковая имеется) бетонной поверхности под талломами лишайников должна проявиться гораздо быстрее и отчетливее. Кроме того, бетон столбов имеет однородную структуру как на тех участках, где развиваются талломы, так и на участках, свободных от лишайников. Для оценки воздействия лишайников на субстрат были заложены 4 пробных площадки, на которых проводилась зачистка металлической

губкой талломов лишайника *Rusavskia elegans* до субстрата (от краев таллома делали отступ с таким расчетом, чтобы образовался квадрат со сторонами в 50 мм, и проводили зачистку на этой площадке). Вблизи выделяли контрольный участок аналогичной площади без талломов и на нем также делали имитацию зачистки металлической губкой. Это было сделано для того, чтобы исключить потенциальное разрушение субстрата металлом, даже если не было предварительного ослабления прочностных свойств бетона под талломами, так как потенциально металлическая губка могла бы повредить каменистую поверхность и без участия лишайника. На исследуемой площадке и на контрольном участке было сделано несколько измерений методом «скользящего луча». Измерения проводили под разными ракурсами, поскольку поверхность бетонных столбов изначально не была идеально гладкой и оценку можно было провести только на основании статистических расчетов достаточного объема выборки и только при сравнении с контрольными участками. В нашем случае было сделано по 45 измерений для каждой из пробных и контрольных площадок. В случае недостаточного освещения для формирования узконаправленного луча был использован точечный светодиодный фонарь с возможностью регулировки угла излучения. В солнечную погоду оказалось возможным использовать скользящий луч от зеркала, направляя его под острым углом к изучаемым площадкам. Пробные площадки: x1, x2, x3, x4 – с талломами; x1k, x2k, x3k, x4k – контроль (таблица).

Оценку проводили по трехбалльной шкале, основанной на предположительных вариантах воздействия *Rusavskia elegans* на бетон:

1) воздействие на субстрат негативное, происходит разрыхление и выпадение составляющих компонентов бетона, формируется углубление (по сравнению с контролем);

2) воздействие отсутствует, поверхность после зачистки одинаковая как на исследуемой, так и на контрольной площадках;

3) воздействие положительное, под талломами субстрат более прочен, чем вне зоны произрастания лишайников и после зачистки отмечается выпуклость.

Для статистических расчетов использовали программу статобработки STADIA. Вычисляли стандартную описательную статистику (среднюю, ошибку средней, дисперсию, сумму значений, ошибку стандартного отклонения, доверительный интервал).

Кроме того, на валунах стен Соловецкого монастыря нами было проведено измерение pH как

под талломами доминирующего вида *R. elegans*, так и на контрольных участках (свободных от лишайников). Для этого на исследуемые участки наносили каплю воды, слегка размешивали и затем измеряли pH с помощью индикаторной бумаги. Вода, взятая для проведения анализа, представляла собой талую снеговую воду слабокислой реакции (pH 5,5–5,6). Слабокислая реакция талой воды объясняется тем, что при выпадении осадков в ней растворяется некоторое количество двуокси углерода, содержащегося в атмосфере.

Для оценки возможного отслоения субстрата из-за воздействия талломов *R. elegans* было проведено изучение нижней поверхности талломов при их естественном выпадении. Талломы, прикрепляющиеся к субстрату участками нижней поверхности и не образующие ризин, ризоидов, гаптер, держатся на камне довольно слабо, и у старых талломов центральная часть нередко выпадает, образуя концентрические кольца. Для оценки воздействия на субстрат был взят центральный участок таллома *R. elegans*, произрастающей на гранитной поверхности валуна монастырской стены с южной части (возле Белой башни). Для анализа выбран такой таллом, который уже отслоился и держался на камне только за счет сохранившейся связи с остальным растением. Его воздействие оценивали, изучая нижнюю поверхность. Если таллом отслаивает кусочки камня, они должны обязательно присутствовать на его нижней стороне. Изучение проводили с помощью полевого микроскопа (40-кратное увеличение).

## Результаты и обсуждение

По результатам измерений методом «скользящего луча» прочностные характеристики бетона ЛЭП, измеренные по трехбалльной шкале под талломами *Rusavskia elegans*, оказались несколько лучшими (среднее значение по всем пробным площадкам с талломами  $2,08 \pm 0,09$ ), чем на контрольных, без талломов *Rusavskia elegans* (среднее значение по площадкам без талломов  $1,90 \pm 0,08$ ). Результаты измерений приведены в таблице.

### Вычисления описательной статистики прочностных характеристик бетона

Для оценки достоверности воздействия использовали *t*-критерий Стьюдента с уровнем значимости 0,05 и критерий Фишера. Выясняли, существует ли различие между выборочными средними и выборочными дисперсиями. Результаты измерений показали, что под талломами *Rusavskia elegans* субстрат несколько более прочен, отмечены выпу-

Описательная статистика для *Rusavskia elegans* по отдельным площадкам

Площадка	Среднее	Ошибка средней	Повторность
x1	2,11	0,09	45
x1k	1,93	0,09	45
x2	1,96	0,1	45
x2k	1,89	0,09	45
x3	2,16	0,09	45
x3k	1,8	0,09	45
x4	2,09	0,10	45
x4k	1,98	0,08	45

клости, но на большинстве площадок для уровня значимости 0,05 нет достоверных различий между прочностными характеристиками бетона на участках под талломами лишайников и на контрольных участках. Особый интерес представляет пробная площадка № 3, где зафиксирована достоверная разница между участком под талломом и контролем, т.е. отмечено положительное воздействие – бетон под талломом лишайника оказался достоверно более прочным ( $2,16 \pm 0,09$ ), чем на контрольном участке ( $1,8 \pm 0,09$ ). Результаты измерения pH под талломами лишайников и на контрольных участках показали отсутствие различий (pH 5,5–5,6), т.е. не зафиксировано подкисления субстрата лишайниками. Микроскопические исследования нижней поверхности таллома *Rusavskia elegans* показали, что на нем отсутствуют фрагменты каменистого субстрата, т.е. не наблюдается механического воздействия таллома данного вида на валуны мона-

стырских стен и отрыва зерен при естественном возрастном отслоении лишайника.

### Выводы

Результаты измерений, проведенных на бетоне (материале, гораздо менее прочном, чем гранит) позволяют заключить, что талломы *Rusavskia elegans* не оказывают деструктивного воздействия на гранитные валуны, из которых сложены стены Соловецкого монастыря, а удаление этого вида лишайника может нанести вред скальной поверхности.

Автор выражает благодарность Н.Н. Черенковой и Л.В. Евгеньевой, обратившим внимание на проблему изменения облика Соловецкого монастыря в результате удаления лишайников, а также сотрудникам Централных научно-реставрационных проектных мастерских за организацию исследований.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

#### [REFERENCES]

- Агеева Э.Н., Антонова Е.И., Ребрикова Н.Л., Сизов Б.Т. Шишкинские писаницы. Результаты обследования и предложения по их сохранению // Памятники наскального искусства. М., 1993. С. 25–29 [Ageeva E.N., Antonova E.I., Rebrikova N.L., Sizov B.T. Shishkinskie pisanitsy. Rezul'taty obsledovaniya i predlozheniya po ikh sokhraneniyu // Pamyatniki naskal'nogo iskusstva. M., 1993. S. 25–29].
- Вайнштейн Е.А., Равинская А.П., Шапиро И.А. Справочное пособие по хемотаксономии лишайников. Л., 1990. 152 с. [Vainshtejn E.A., Ravinskaya A.P., Shapiro I.A. Spravochnoe posobie po khemotaksonomii lishainikov. L., 1990. 152 s.].
- Дмитриева М.Б., Пчелкин А.В., Фараджев А.А.. К вопросу о современном состоянии петроглифов Залавруги // Вестник карельского краеведческого музея. Сб. науч. тр. 1995. Вып. 3. С. 88–97 [Dmitrieva M.B., Pchelkin A.V., Faradzhev A.A. K voprosu o sovremennom sostoyanii petroglifov Zalavrugy // Vestnik karel'skogo kraevedcheskogo muzeya. Sb. nauch. tr. 1995. Вып. 3. С. 88–97].
- Дэвлет Е.Г. Памятники наскального искусства. Изучение, сохранение, использование. М., 2002. 239 с. [Devlet E.G. Pamyatniki naskal'nogo iskusstva. Izuchenie, sokhranenie, ispol'zovanie. M., 2002. 239 s.].
- Пчелкина Т.А., Слепов В.Б., Пчелкин А.В. Лихенологические исследования на Соловецких островах // Современная микология в России. III съезд микологов России. Тез. докл. М., 2012. С. 248 [Pchelkina T.A., Slepov V.B., Pchelkin A.V. Likhnologicheskie issledovaniya

- na Solovetskikh ostrovakh // *Sovremennaya mikologiya v Rossii. 3-i s'ezd mikologov Rossii, Tezisy dokladov.* М., 2012. S. 248].
- Сонина А.В.* Морфолого-физиологические адаптации эпилитных лишайников к нестабильным условиям побережий Голарктических морей // *Лихенология в России: актуальные проблемы и перспективы исследований. Программа и труды II Междунар. конф., посвященной 300-летию Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН и 100-летию Института споровых растений (Санкт-Петербург, 5–8 ноября 2014 г.)*. СПб., 2014. С. 141–146 [*Sonina A.V.* Morfologo-fiziologicheskie adaptatsii epilitnykh lishainikov k nestabil'num usloviyam poberezhii Golark-ticheskikh morej // *Likhenologiya v Rossii: aktual'nye problemy i perspektivy issledovaniy. Programma i trudy II Mezhdunar. konf., posvyashchennoi 300-letiyu Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova RAN i 100-letiyu Instituta sporovykh rastenii (Sankt-Peterburg, 5–8 noyabrya 2014 g.)*. SPb., 2014. S. 141–146].
- Флора лишайников России: биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников. Под ред. М.П. Андреева, Д.Е. Гимельбранта. М.; СПб., 2014. 392 с. [Flora lishainikov Rossii: biologiya, ekologiya, raznoobrazie, rasprostraneniye i metody izucheniya lishainikov. Pod red. M.P. Andreeva, D.E. Gimel'branta. М.; SPb., 2014. 392 s.].
- Ariño X., Ortega-Calvo J.J., Gomez-Bolea A., Saiz-Jimenez C.* Lichen colonization of the Roman pavement at Baelo Claudia (Cadiz, Spain): biodeterioration vs. bioprotection // *Sci. Total Environ.* 1995. N 67. P. 353–363.
- Ascaso C., Sancho L.G., Rodriguez-Pascual C.* The weathering action of saxicolous lichens in maritime Antarctica // *Polar Biology.* 1990. N 11. P. 33–39.
- Bakkevig S.* Rock Art Preservation: Improved and Ecology-based Methods can give Weathered Sites Prolonged Life // *Norwegian Archaeological Review.* 2004. Vol. 37. N 2. P. 65–81.
- Brady P.V., Dorn R.I., Brazel A.J., Clark J., Moore R.B., Glidewell T.* Direct measurement of the combined effects of lichen, rainfall, and temperature on silicate weathering // *Geochimica et Cosmochimica Acta.* 1999. Vol. 63. Issue 19–20. P. 3293–3300.
- Carter, N.E.A., Viles, H.A.* Experimental investigations into the interactions between moisture, rock surface temperatures and an epilithic lichen cover in the bioprotection of limestone // *Build. Environ.* 2003. N 38. P. 1225–1234.
- Chen J., Blume H.-P., Beyer L.* Weathering of rocks induced by lichen colonization – a review // *Catena.* 2000. N 39. P. 121–146.
- Cooks J., Otto E.* The weathering effects of the Lichen *Lecidea aff. Sarcogynoides* Koerb. on Magaliesberg Quartzite // *Earth Surf. Processes Landforms.* 1990. N 15. P. 491–500.
- Davis K. J., Luttge A.* Quantifying the relationship between microbial attachment and mineral surface dynamics using vertical scanning interferometry (VSI) // *Am. J. Sci.* 2005. N 305. P. 727–751.
- Drewello R., Drewello U.G.* Flechten auf Denkmälern: Indikatoren und Vermittler zwischen Denkmal- und Naturschutz // *Rundgespräche der Kommission für Ökologie.* Bd 36 “Ökologische Rolle der Flechten”. 2000. S. 161–180.
- Hoppert M., Flies C., Pohl W., Günzl B., Schneider J.* Colonization strategies of lithobiontic microorganisms on carbonate rocks // *Environ. Geol.* 2004. N 46. Issue 3–4. P. 421–428.
- Hygen A.-S.* Protection of Rock Art, The Rock Art Project 1996–2005: Final Report from the Directorate for Cultural Heritage. Oslo, 2006.
- Jackson T.A., Keller W.D.* A comparative study of the role of lichens and “inorganic” processes in the chemical weathering of recent Hawaiian lava flows // *Am. J. Sci.* 1970. N 269. P. 446–466.
- Lee M.R., Persons I.* Biomechanical and biochemical weathering of lichen-encrusted granite: textural controls on organic-mineral interactions and deposition of silica-rich layers // *Chemical Geology.* 1999. N 161. P. 385–397.
- Lichen biology / Ed. by H. Thomas. Nash III. Cambridge, 2008.
- Pinna D.* Biofilms and lichens on stone monuments: do they damage or protect? // *Frontiers in Microbiology. Microbiotechnology, Ecotoxicology and Bioremediation.* April 2014. Vol. 5. Article 133. P. 1–3.
- Prieto Lamas B., Rivas Brae M.T., Silva Hermo B.M.* Colonization by lichens of granite churches in Galicia northwest Spain // *Sci. Total Environ.* 1995. N 167. P. 343–351.
- Richardson D.H.S.* The vanishing lichens: their history, biology and importance. Newton Abbot, 1975. 231 pp.
- Scheerer S., Ortega-Morales O., Gaylarde C.* Chapter 5, Microbial deterioration of stone monuments-an updated overview // *Advances in Applied Microbiology.* 2009. Vol. 66. P. 97–139.
- Walderhaug O., Walderhaug E.M.* Weathering of Norwegian rock art – a critical review // *Norwegian Archaeological Review.* 1998. Vol. 31. N 2. P. 119–139.
- Watt D.* Managing biological growth on buildings // *Historic Churches. The Building Conservation Directory: Special Report magazine.* 2006. N 13, P. 36–38. (Accessed November, 2007).
- Wendler E., Prasartet C.* Lichen growth on old Khmer-style sandstone monuments in Thailand: damage factor of shelter? // *Proceedings of the 12th Triennial Meeting of the ICOM Committee for Conservation.* 1999. Vol. 2 (Lyon). P. 750–754.
- Wierchos J., Ascaso C.* Mineralogical transformation of bioweathering granitic biotite, studied by HRTEM: evidence for a new pathway in lichen activity // *Clays and Clay Minerals.* 1998. Vol. 46. N 4. P. 446–452.
- Wessels D.C.J., Schoeman B.* Mechanism and rate of weathering of Clarens sandstone by an endolithic lichen // *S. Afr. J. Sci.* 1988. N 84. P. 274–277.

**RUSAVSKIA ELEGANS (LINK.) S. KONDR. & KÄRNEFELT  
ON THE WALLS OF THE SOLOVETSKY MONASTERY:  
BIODETERIORATION OR BIOPROTECTION?**

*A.V. Pchelkin*<sup>1</sup>

During the restoration with the help of metal brushes restorers removed the lichen thalli of *Rusavskia elegans* from the walls of the Solovetsky monastery. Special studies have shown that this lichen has no negative impact on the stones of the Solovetsky monastery. Under the *Rusavskia elegans*, the substrate is somewhat more durable, but on most sample plots for the significance level of 0.05 according to Student's *t*-test, there are no significant differences between the strength characteristics of concrete in areas under lichen thalli and control sample plots. On one sample plot, a significant positive effect of *Rusavskia elegans* on the substrate was noted. Remove lichen from the walls will harm the monastery walls.

**Key words:** lichens, *Rusavskia elegans*, restoration, bioprotection, biodeterioration, biological weathering, Solovetsky monastery.

<sup>1</sup> Pchelkin Alexey Vasil'evich, Laboratory of Anthropogenic Changes in the Climate System (LACCS), Institute of Geography, Russian Academy of Sciences (pchelkin@igras.ru).

УДК 581.9

## ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ВОДОРΟΣЛЯХ ЗАПОВЕДНОГО ОЗЕРА АЛАКОЛЬ (КАЗАХСТАН) И ИХ ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

*А.К. Джиенбеков<sup>1</sup>, С.С. Баринаова<sup>2</sup>, А.Б. Бигалиев<sup>3</sup>, С.Б. Нурашов<sup>4</sup>,  
Э.С. Саметова<sup>5</sup>*

Впервые приводятся результаты изучения альгофлоры заповедного оз. Алаколь. Список обнаруженных видов водорослей включает 196 видов (208 с разновидностями и формами) из 5 отделов, относящихся к 83 родам, 51 семейству, 29 порядкам, 11 классам. На основе современной систематики составлен конспект обнаруженных видов водорослей и проведен флористический анализ. Построена кривая Виллиса для оценки полноты списка в целях флористического анализа. Рассчитан индекс внутривидового разнообразия. Проведено сравнение распределения внутривидового полиморфизма и таксономического богатства по разным отделам. Выделена и проанализирована головная часть альгофлоры оз. Алаколь. Индекс внутривидового полиморфизма оз. Алаколь сопоставлен с таковым в других альгофлорах Европы и Азии.

**Ключевые слова:** водоросли, планктон, фитоперифитон, флора, статистические методы, озеро Алаколь.

Заповедные территории, находящиеся в статусе охраняемого природного объекта, требуют инвентаризации видового состава организмов, которые, собственно, и служат объектом охраны. Первый этап в изучении разнообразия – исследование видового состава. Следующий шаг – флористический анализ, в результате которого определяется как его состояние на заповедной территории в момент начала исследований, так и его последующие изменения, отслеживаемые в процессе мониторинга.

Биоразнообразие водорослей используется для анализа в флористическом аспекте (Шмидт, 1974; Баринаова и др., 2006). Перечень видов индивидуален для каждой изучаемой флоры, а систематическая структура – одно из свойств флоры как географически очерченного комплекса видов (Толмачёв, 1974).

Для флор сосудистых растений считается достаточным в сравнительно-флористических целях ограничиться анализом 10 ведущих в видовом и родовом отношении семейств, составляющих головную часть флористического спектра (Шмидт, 1980). Ранее мы уже пытались провести сравнительный анализ методов для выделения головной

части альгофлоры на примере видового состава водорослей Южно-Таджикской депрессии (Баринаова, Бобоев, 2015). Для определения головной части альгофлоры выбирали те таксоны, которые, во-первых, входили в 10 наиболее представленных, во-вторых, включали более 50% выявленного видового состава, а в-третьих, включали таксоны, отделяемые линией стандартного отклонения, как статистически значимые.

Таким образом, анализ флоры водорослей на основе видового состава показывает, что методология определения ведущих таксонов и внутривидового полиморфизма для последующего мониторинга на охраняемой территории находится пока на стадии разработки (Баринаова, Бобоев, 2015).

В 1994 г. Парламент Казахстана ратифицировал Конвенцию о биологическом разнообразии, чем подтвердил свое стремление сохранять уникальное богатство природы. Реальным шагом по реализации этих документов стало создание в 1998 г. Алакольского государственного заповедника (Березовиков, 2006). Цель нашего исследования – инвентаризации видового состава водорослей, которые прежде не изучались, а также

<sup>1</sup> Джиенбеков Айбек Капланбекович – докторант Казахского национального университета имени Аль-Фараби (zh-ai-bek@mail.ru); <sup>2</sup> Баринаова София Степановна – ассоциированный профессор Института эволюции университета Хайфы, канд. биол. наук (sophia@evo.haifa.ac.il); <sup>3</sup> Бигалиев Айтхаж Бигалиевич – профессор Казахского национального университета имени Аль-Фараби, докт. биол. наук (aitkhazha@gmail.com); <sup>4</sup> Нурашов Сатпай Бахытбаевич – науч. сотр. Института ботаники и фитоинтродукции, канд. биол. наук (nurashs@mail.ru); <sup>5</sup> Саметова Эльмира Сайлаухановна – науч. сотр. Института ботаники и фитоинтродукции, канд. биол. наук (elyasam@mail.ru).



анализ таксономической структуры альгофлоры с выделением различными методами ее головной части.

### Материалы и методы

**Отбор проб.** Материалом для исследования послужили результаты обработки 25 проб микрофитобентоса, харовых водорослей и фитопланктона, собранных в течение 2015–2017 гг. из трех районов озера. Пробы фитопланктона отобраны сетью Апштейна с диаметром пор 40 мкм. Микрофитобентос отбирали путем соскабливания с поверхности камней, растений, а также дна. Образцы харофитовых водорослей отобраны в виде полных растений. Пробы зафиксированы на месте сразу после отбора 4%-м раствором нейтрального формальдегида, а некоторые из них 96%-м этанолом.

Параллельно с отбором проб водорослей измеряли pH, температуру воды и определяли географические координаты точек отбора.

**Лабораторные исследования.** Пробы транспортировали в сумке-холодильнике в лабораторию Института ботаники и фитоинтродукции (Алматы), где их обрабатывали в трех повторностях и просматривали под световым микроскопами «МБИ-3», «Amplival», и «CarlZeiss Axioskop-40» с цифровой камерой «AxioCamMRc-5» высокого разрешения (программа AxioVision 4.8) при увеличении в 600–1000 раз. Пробы просматривали также в Институте эволюции университета Хайфы (Израиль) под световым микроскопом «M4000-D» при увеличении в 400–1000 раз. Постоянные препараты диатомовых водорослей, изготовленные с помощью перекисного метода (Баринава, 1988; Barinova, 2017a), изучены в среде Эляшева и в каннадском балзуме.

Обилие каждого вида в препаратах оценивали по шестибалльной шкале (Баринава и др., 2006; Barinova, 2017a). Обнаруженные виды водорослей фотографировали под микроскопом (камеры «ОМАХА35100U» и «MoticMBI-300»).

Видовой состав определяли, пользуясь международными определителями, а современные названия таксонов унифицировали с помощью Algaebase (Guiry and Guiry, 2018).

При проведении флористического анализа выявленного видового состава водорослей для выделения головной части таксономического спектра применяли три метода: 1) выделение 10 ведущих таксонов каждого таксономического ряда, 2) выделение ведущих таксонов, включающих в каждом таксономическом ранге 50% видового состава, 3) выделение большинства видового состава в каждом таксономическом ранге с помощью

расчета стандартного отклонения. Для расчета стандартного отклонения (STDEV) использовали возможности программы Microsoft Excel.

Логарифмическая линия тренда была построена для проверки распределения по Виллису (Barinova, 2011), как было установлено Ж.К. Виллисом (Willis, 1949). В остальных случаях строились полиномиальные линии трендов.

Ssp/Sp Index (индекс внутривидового разнообразия) рассчитывали на основе данных по числу видов и числу родов в исследуемой альгофлоре (Barinova, 2011).

**Описание района исследования.** Оз. Алаколь и прилегающая часть бассейна его водосбора – охраняемая природная территория. Озеро бессточное, относится к экорегиону 624 (Balkash–Alakul) по классификации FEOW (FreshwaterEco regionsoftheWorld) и когда-то представляло единую водную систему с оз. Балхаш. Оно расположено на высоте 348 м над ур. моря на Балхашско-Алакольской низменности, которая лежит на границе Алматинской и Восточно-Казахстанской областей, в восточной части Балхаш-Алакольской котловины (рис. 1). В озеро впадают более 15 рек и притоков, из которых основные – реки Урджар, Катынсу, Емелькуйса, Ыргайты, Жаманты, Жаманотколь и Тасты. Речной сток сильно зависит от сезонности климата и осадков, летом минимальный. Вместе с озерами Сасыкколь, Уялы, Жаланашколь и другими, более мелкими озерами образует Алакольскую озерную систему (Березовиков, 2006). Климат побережья резко континентальный. Над озером отмечен сложный ветровой режим. Площадь акватории изменяется от 2076 км<sup>2</sup> во время минимального понижения уровня воды до 2650 км<sup>2</sup> (с островами 2696 км<sup>2</sup>) в период его максимального наполнения. Длина озера 104 км, максимальная ширина 52 км (средняя 25,5 км), максимальная глубина 54 м, (средняя глубина 21 м), длина береговой линии 348 км. Воды озера солоноватые, по составу хлоридно-натриевые и хлоридно-сульфатно-натриевые, минерализация в зависимости от района озера колеблется в пределах 0,8–9,5 г/л, в среднем около 5,9–7,8 г/л (Крупа и др., 2010). В водах оз. Алаколь выявлено повышенное содержание фтора и брома (Березовиков, 2006).

### Результаты и обсуждение

В отобранных пробах определено 196 видов (208 видовых и внутривидовых таксонов (ввт)) водорослей из 5 отделов, относящихся к 83 родам, 51 семейству, 29 порядкам, 11 классам. Как видно из данных табл. 1, таксономическое разнообразие

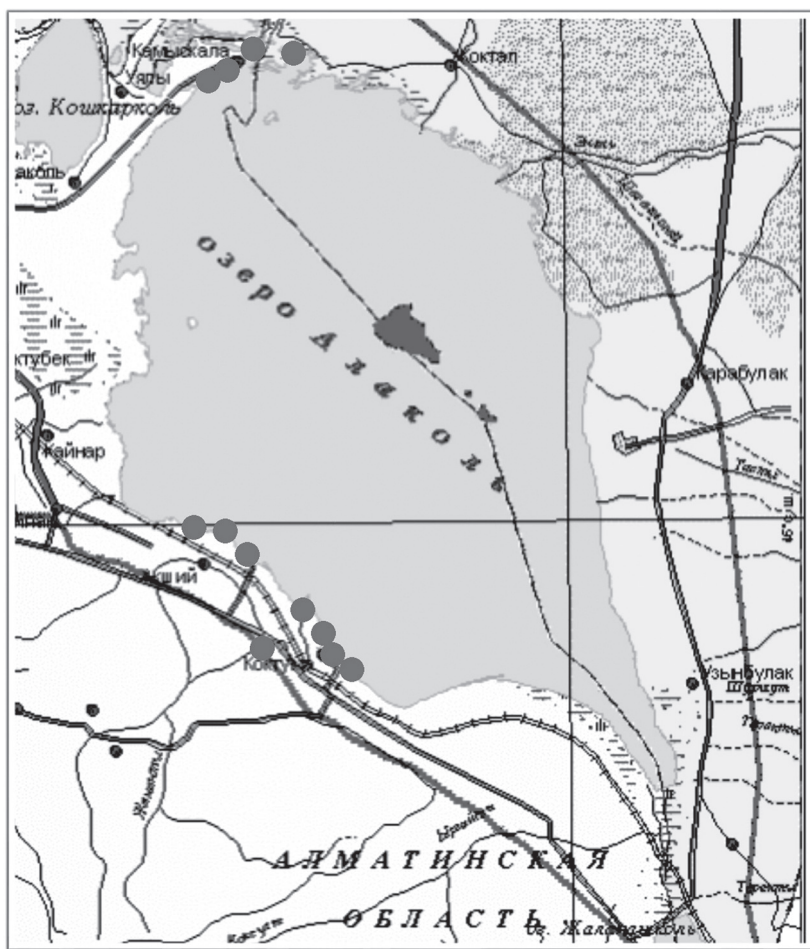


Рис. 1. Карта оз. Алаколь с точками отбора проб в 2015–2017 гг. (места отбора проб отмечены кругами)

представлено в большинстве типовыми разновидностями, и только 28 из них относятся к внутривидовым вариациям.

**Проверка достаточности данных.** Для того чтобы определить достаточность выявленного видового состава для флористического анализа, была построена кривая Виллиса (Барина и др., 2006; Varinova et al., 2011; Varinova 2017b), оказалось, что ее форма достаточно приближена к линии тренда, что указывает на возможность достоверного флористического анализа.

**Флористический анализ.** В целях проведения флористического анализа мы рассчитали соотношения высших таксонов для альгофлоры оз. Алаколь. В табл. 2 приведено распределение числа таксонов по отделам.

Из данных табл. 2 видно, что видовой состав оз. Алаколь более всего представлен диатомовыми водорослями – 134 вида (145 вместе с внутривидовыми таксонами). За ними идут отделы синезеленых с 21 (22 с ввт) и харофитовых с 20 видами. Зеленые и эвгленовые водоросли представлены 15

и 6 видами соответственно. По три класса определено у диатомовых, харофитовых и зеленых водорослей, остальные имели только по одному классу. Среди порядков доминируют диатомовые водоросли с наиболее насыщенными видами – Cymbellales, Naviculales и Bacillariales. Наиболее богатые семейства представлены Gomphonemataceae, Bacillariaceae и Naviculaceae (все из диатомовых). Наиболее богатыми родами были диатомовые *Nitzschia*, *Gomphonema* и *Cymbella*. Как видно из данных табл. 2, самое большое разнообразие внутривидовых таксонов наблюдается у диатомовых, а также у цианобактерий.

Результаты выделения головной части таксономического спектра тремя методами представлены в табл. 3. Видно, что на уровне отделов включается весь имеющийся видовой состав по методу 10 таксонов, а нисходящие ранги включают по 10 таксонов из каждого. По методу 50% видовой состава картина радикально меняется с включением в анализ только одного отдела и одного класса, 5 порядков, 8 семейств и 17 таксонов

Т а б л и ц а 1

Таксономический состав водорослей озера Алаколь в 2015–2017 гг.

Таксон	Вид	Вид и ввт	Таксон	Вид	Вид и ввт
<b>Cyanobacteria</b>			<i>Cavinulapusio</i> (Cleve) Lange-Bertalot	1	1
<i>Anabaena cylindrica</i> Lemmermann	1	1	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	1	1
<i>A. oscillarioides</i> Bory ex Bornet & Flahault	1	1	<i>Cosmioneis pusilla</i> (W.Smith) D.G. Mann & A.J. Stickle	1	1
<i>Arthrospirajenneri</i> Stizenberger ex Gomont	1	1	<i>Craticula ambigua</i> (Ehrenberg) D.G. Mann in Round, R.M. Crawford & D.G. Mann	1	1
<i>Chroococcus minutus</i> (Kützing) Nägeli	1	1	<i>Ctenophora pulchella</i> (Ralfs ex Kützing) D.M. Williams & Round var. <i>pulchella</i>	1	1
<i>C. tenax</i> (Kirchner) Hieronymus	1	1	<i>C.pulchella</i> var. <i>Lacerata</i> (Hustedt) Bukhtiyarova	0	1
<i>C. turgidus</i> (Kützing) Nägeli	1	1	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	1	1
<i>Gloeocapsa turgida</i> f. <i>subnuda</i> (Hansg.) Hollerbach	0	1	<i>C.pseudostelligera</i> Hustedt	1	1
<i>G. violacea</i> Kützing	1	1	<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann & J.C. Lewin	1	1
<i>Gloeotrichia intermedia</i> (Lemmermann) Geitler	1	1	<i>Cymbella affinis</i> Kützing var. <i>affinis</i>	1	1
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenberg) Kützing	1	1	<i>C. affinis</i> var. <i>neoprocera</i> W. Silva	0	1
<i>M. punctata</i> Meyen	1	1	<i>C. aspera</i> (Ehrenberg) Cleve	1	1
<i>Nodulariaharveyana</i> Thuret ex Bornet&Flahault	1	1	<i>C. cistula</i> (Ehrenberg) O.Kirchner	1	1
<i>N. spumigena</i> Mertens ex Bornet&Flahault	1	1	<i>C. cymbiformis</i> C.Agardh	1	1
<i>Nostoc linckia</i> Bornet ex Bornet&Flahault	1	1	<i>C. excisa</i> Kützing	1	1
<i>N. zetterstedtii</i> Areschoug ex Bornet&Flahault	1	1	<i>C. helvetica</i> Kützing	1	1
<i>Oscillatoria princeps</i> Vaucher ex Gomont	1	1	<i>C. parva</i> (W.Smith) Kirchner	1	1
<i>O. sancta</i> Kützing ex Gomont	1	1	<i>C. pseudoaffinis</i> Tynni	1	1
<i>Spirulina labyrinthiformis</i> Gomont	1	1	<i>C. simonsenii</i> Krammer	1	1
<i>S. major</i> Kützing ex Gomont	1	1	<i>C. tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	1	1
<i>S. subsalsa</i> Oersted ex Gomont	1	1	<i>Cymboplectra inaequalis</i> (Ehrenberg) Krammer	1	1
<i>Trichodesmium lacustre</i> Klebahn	1	1	<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	1	1
<i>Trichormus variabilis</i> (Kützing ex Bornet&Flahault) Komárek & Anagnostidis	1	1	<i>D. moniliformis</i> (Kützing) D.M. Williams	1	1
<b>Bacillariophyta</b>			<i>D. vulgaris</i> var. <i>brevis</i> Grunow	1	1
<i>Amphora eximia</i> J.R.Carter	1	1	<i>Encyonema cespitosum</i> Kützing	1	1
<i>A. lineolata</i> Ehrenberg	1	1	<i>E. leibleinii</i> (C. Agardh) W.J. Silva, R. Jahn, T.A. Veiga Ludwig & M. Menezes	1	1
<i>A. ovalis</i> (Kützing) Kützing	1	1	<i>E. minutum</i> (Hilse) D.G. Mann	1	1
<i>Anomooneis costata</i> (Kützing) Hustedt	1	1	<i>E. obscurum</i> (Krasske) D.G. Mann	1	1
<i>A. sphaerophora</i> Pfitzer	1	1	<i>E. silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann in Round, R.M. Crawford & D.G. Mann	1	1
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen	1	1	<i>E.subventricosum</i> (Cholnoky) Krammer	1	1
<i>Brebissonia lanceolata</i> (C.Agardh) R.K. Mahoney & Reimer	1	1	<i>Entomoneis paludosa</i> (W.Smith) Reimer in R.M. Patrick & Reimer var. <i>paludosa</i>	1	1
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve var. <i>amphisbaena</i>	1	1	<i>E.paludosa</i> var. <i>subsalina</i> (Cleve) Krammer in Lange-Bertalot & Krammer	0	1
<i>C. amphisbaena</i> var. <i>subsalina</i> (Donkin) Cleve	0	1	<i>Epithemia adnata</i> var. <i>porcellus</i> (Kützing) R. Ross	1	1
<i>C. latiuscula</i> (Kützing) Cleve	1	1	<i>E. adnata</i> var. <i>saxonica</i> (Kützing) R.M. Patrick in Patrick & Reimer	0	1
<i>C. smolaris</i> (Grunow) Krammer	1	1	<i>E. argus</i> var. <i>alpestris</i> (W. Smith) Grunow	1	1
<i>C. silicula</i> (Ehrenberg) Cleve	1	1			
<i>C. westii</i> (W. Smith) Hendey	1	1			

Продолжение табл. 1

Таксон	Вид	Вид и ввт
<i>E. argus</i> var. <i>angustata</i> Tarnavski	0	1
<i>E. gibba</i> (Ehrenberg) Kützing	1	1
<i>E. sorex</i> Kützing	1	1
<i>E. turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	1	1
<i>Eunotia flexuosa</i> (Brébisson ex Kützing) Kützing	1	1
<i>Fragilaria acus</i> (Kützing) Lange-Bertalot in Krammer & Lange-Bertalot	1	1
<i>F. alpestris</i> Krasske ex Hustedt	1	1
<i>F. bidens</i> Heiberg	1	1
<i>F. capucina</i> Desmazières	1	1
<i>F. crotonensis</i> Kitton	1	1
<i>F. rumpens</i> (Kützing) G.W.F. Carlson	1	1
<i>F. tenera</i> (W. Smith) Lange-Bertalot var. <i>tenera</i>	1	1
<i>F. tenera</i> var. <i>nanana</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot & S. Ulrich	0	1
<i>Frustulia crassinervia</i> (Brébisson ex W. Smith) Lange-Bertalot & Krammer in Lange-Bertalot & Metzeltin	1	1
<i>F. rhomboides</i> (Ehrenberg) De Toni	1	1
<i>Gomphoneis clevei</i> (Fricke) Gil	1	1
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst	1	1
<i>G. calcareum</i> Cleve	1	1
<i>G. constrictum</i> Ehrenberg	1	1
<i>G. gracile</i> Ehrenberg	1	1
<i>G. insigne</i> W. Gregory	1	1
<i>G. longiceps</i> var. <i>Subclavatum</i> Grunow	1	1
<i>G. minutum</i> (C. Agardh) C. Agardh	1	1
<i>G. olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson var. <i>olivaceum</i>	1	1
<i>G. olivaceum</i> var. <i>minutissimum</i> Hustedt	0	1
<i>G. parvulum</i> (Kützing) Kützing	1	1
<i>G. truncatum</i> Ehrenberg	1	1
<i>G. ventricosum</i> W. Gregory	1	1
<i>G. vibrio</i> Ehrenberg	1	1
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	1	1
<i>G. scalproides</i> (Rabenhorst) Cleve	1	1
<i>Halamphora coffeiformis</i> (C. Agardh) Levkov	1	1
<i>H. normanii</i> (Rabenhorst) Levkov	1	1
<i>H. veneta</i> (Kützing) Levkov	1	1
<i>Hannaea arcus</i> (Ehrenberg) R.M. Patrick in R.M. Patrick & C.W. Reimer var. <i>arcus</i>	1	1
<i>H. arcus</i> var. <i>amphioxys</i> (Rabenhorst) R.M. Patrick	0	1
<i>H. inaequidentata</i> (Lagerstedt) S.I. Genkal & V.G. Kharitonov	1	1

Таксон	Вид	Вид и ввт
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow in Cleve & Grunow var. <i>amphioxys</i>	1	1
<i>H. amphioxys</i> var. <i>Constricta</i> Pantocsek	0	1
<i>Mastogloia albertii</i> A. Pavlov, E. Jovanovska, C.E. Wetzel, L. Ector & Z. Levkov	1	1
<i>Mastogloia baltica</i> Grunow	1	1
<i>M. grevillei</i> W. Smith	1	1
<i>M. pumila</i> (Grunow) Cleve	1	1
<i>M. smithii</i> Thwaites ex W. Smith	1	1
<i>Navicula cuspidata</i> f. <i>Primigena</i> Dippel	1	1
<i>N. dicephala</i> Ehrenberg	1	1
<i>N. pusilla</i> var. <i>Jacutica</i> Kisselev	1	1
<i>N. radiosa</i> Kützing	1	1
<i>N. rhynchotella</i> Lange-Bertalot	1	1
<i>N. tenelloides</i> Hustedt	1	1
<i>N. tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory in Bory de Saint-Vincent	1	1
<i>N. trivialis</i> Lange-Bertalot	1	1
<i>Neidiomorpha binodis</i> (Ehrenberg) M. Cantonati, Lange-Bertalot & N. Angeli	1	1
<i>Neidium ampliatum</i> (Ehrenberg) Krammer in Krammer & Lange-Bertalot	1	1
<i>N. apiculatum</i> Reimer	1	1
<i>N. productum</i> (W. Smith) Cleve	1	1
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith	1	1
<i>N. filiformis</i> (W. Smith) Van Heurck	1	1
<i>N. fonticola</i> (Grunow) Grunow in Van Heurck	1	1
<i>N. gandersheimiensis</i> f. <i>tenuirostris</i> (Grunow) Lange-Bertalot	1	1
<i>N. nana</i> Grunow	1	1
<i>N. obtusa</i> W. Smith	1	1
<i>N. palea</i> (Kützing) W. Smith var. <i>palea</i>	1	1
<i>N. palea</i> var. <i>capitata</i> Wislouch & Poretsky	0	1
<i>N. punctata</i> var. <i>coarctata</i> (Grunow) Hustedt in A.W.F. Schmidt	1	1
<i>N. scalpelliformis</i> Grunow in Cleve & Grunow	1	1
<i>N. sigma</i> (Kützing) W. Smith	1	1
<i>N. tryblionella</i> var. <i>ambigua</i> Grunow	1	1
<i>N. vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch in Rabenhorst	1	1
<i>Odontidium mesodon</i> (Kützing) Kützing	1	1
<i>Pinnularia brauniana</i> (Grunow) Studnicka	1	1
<i>P. hemiptera</i> Brébisson ex Greville	1	1
<i>P. rhombarea</i> var. <i>halophila</i> Krammer	1	1
<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	1	1

Окончание табл. 1

Таксон	Вид	Вид и ввт
<i>Placoneis elginensis</i> (W.Gregory) E.J.Cox	1	1
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	1	1
<i>Platessa salinarum</i> (Grunow) Lange-Bertalot	1	1
<i>Pleurosigma elongatum</i> W.Smith	1	1
<i>Psammothidium semiapertum</i> (Hustedt) Aboal	1	1
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	1	1
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller var. <i>gibba</i>	1	1
<i>R. gibba</i> var. <i>ventricosa</i> (Kützing) H.Peragallo & M.Peragallo	0	1
<i>Sellaphorasub muralis</i> (Hustedt) C.E. Wetzel, L. Ector, B. Vande Vijver, Compère & D.G. Mann	1	1
<i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenberg	1	1
<i>Staurosira venter</i> (Ehrenberg) Cleve & J.D. Möller	1	1
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	1	1
<i>S. elegans</i> Ehrenberg	1	1
<i>S. librile</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	1	1
<i>S. patella</i> Kützing	1	1
<i>Synedra familiaris</i> Kützing	1	1
<i>Synedra rumpens</i> var. <i>scotica</i> Grunow in Van Heurck	1	1
<i>Tabularia fasciculata</i> (C. Agardh) D.M. Williams & Round	1	1
<i>Tryblionella hungarica</i> (Grunow) Frenguelli	1	1
<i>T. levidensis</i> W.Smith	1	1
<i>T. navicularis</i> (Brébisson) Ralfs in Pritchard	1	1
<i>Ulnaria amphirhynchus</i> (Ehrenberg) Compère & Bukhtiyarova in Bukhtiyarova & Compère	1	1
<i>U. ulna</i> (Nitzsch) Compère	1	1
<b>Euglenozoa</b>		
<i>Euglena deses</i> Ehrenberg	1	1
<i>E. sanguinea</i> Ehrenberg	1	1
<i>Lepocinclis acus</i> (O.F. Müller) B. Marin & Melkonian in Marin et al.	1	1
<i>Phacus acutus</i> Pochmann	1	1
<i>P. orbicularis</i> K.Hübner	1	1
<i>P. triqueter</i> (Ehrenberg) Perty	1	1
<b>Chlorophyta</b>		
<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (W.B. Turner) Lemmermann	1	1

Таксон	Вид	Вид и ввт
<i>Botryococcus braunii</i> Kützing	1	1
<i>Bulbochaete intermedia</i> De Bary ex Hirn	1	1
<i>B. nana</i> Wittrock ex Hirn	1	1
<i>Chlorococcum infusioenum</i> (Schrank) Meneghini	1	1
<i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing	1	1
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli in A. Braun	1	1
<i>Desmodesmus tropicus</i> (W.B.Crow) E. Hegewald	1	1
<i>Geminella ellipsoidea</i> (Prescott) G.M. Smith	1	1
<i>Messastrum gracile</i> (Reinsch) T.S.Garcia in T.S. Garcia et al.	1	1
<i>Oedogonium obtruncatum</i> Wittrock ex Hirn	1	1
<i>Raphidocelis subcapitata</i> (Korshikov) Nygaard, Komárek, J. Kristiansen & O.M. Skulberg	1	1
<i>Scenedesmus armatus</i> (Chodat) Chodat	1	1
<i>S. quadrispina</i> Chodat	1	1
<i>Volvox aureus</i> Ehrenberg	1	1
<b>Charophyta</b>		
<i>Chara aspera</i> C.L. Willdenow	1	1
<i>C. vulgaris</i> L.	1	1
<i>Cosmarium bioculatum</i> var. <i>excavatum</i> Gutwinski	1	1
<i>C. botrytis</i> Meneghini ex Ralfs	1	1
<i>C. clepsydra</i> var. <i>dissimile</i> (Raciborski) Krieger & Gerloff	1	1
<i>C. obtusatum</i> (Schmidle) Schmidle	1	1
<i>C. phaseolus</i> Brébisson ex Ralfs	1	1
<i>C. subcrenatum</i> var. <i>subdivaricatum</i> Gutwinski	1	1
<i>C. tetraophthalmum</i> Brébisson ex Ralfs	1	1
<i>C. wittrockii</i> P.Lundell	1	1
<i>Mougeotia genuflexa</i> (Roth) C. Agardh	1	1
<i>Nitella hyalina</i> (De Candolle) C. Agardh	1	1
<i>N. tenuissima</i> (Desvaux) Kützing	1	1
<i>Spirogyra longata</i> (Vaucher) Kuetzing	1	1
<i>Staurastrum boreale</i> West & G.S. West	1	1
<i>S. hexacerum</i> var. <i>hexacerum</i> Wittrock	1	1
<i>S. manfeldtii</i> var. <i>ucrainicum</i> (Palamar-Mordvintseva) Petlovany	1	1
<i>S. retusum</i> var. <i>boreale</i> West & G.S. West	1	1
<i>Zygnema pectinatum</i> (Vaucher) C. Agardh in Liljeblad	1	1
<i>Z. ralfsii</i> (Hassall) De Bary	1	1
<b>Всего</b>	<b>196</b>	<b>208</b>

Т а б л и ц а 2

## Общий таксономический состав флоры водорослей оз. Алаколь

Отдел	Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид	Вид и внутривидовые таксоны	Ssp/Sp Index
Bacillariophyta	3	14	28	49	134	145	1,08
Cyanobacteria	1	5	10	12	21	22	1,05
Charophyta	3	3	3	7	20	20	1,00
Chlorophyta	3	6	8	12	15	15	1,00
Euglenozoa	1	1	2	3	6	6	1,00
Всего	11	29	51	83	196	208	

родового уровня. Похожие данные получены в результате отделения головной части флоры линией стандартного отклонения, причем выросло число семейств и родов, включенных в анализ.

Критерий достоверности выделения видового состава для флористического анализа разными методами – его представленность в таксонах, в сумме составляющих более 50% выявленной альгофлоры, т.е. видовой состав больше стандартного отклонения, вычисленного для каждого анализируемого таксономического ранга. Поскольку основную единицу для флористического анализа представляет вид, то расчет проводился на основе данных табл. 1 по числу видов.

Результаты расчетов по методам 10 таксонов и 50% видового состава мы сравнили с видовым составом, выделенным статистическим методом. В целом почти везде учтено от 50 до 100% видового состава. Однако метод 10 таксонов статистически достоверен (более или

равно STDEV) при анализе отделов (Сёмкин и др., 2010) и классов, но не пригоден для анализа таксономических уровней порядков, семейств и родов, т.е. 10 таксонов не всегда достаточны для анализа и при большом числе уровней такой анализ оказывается недостоверным. Сравнение с ранее проведенным анализом такого распределения на примере альгофлоры Южно-Таджикской депрессии показывает, что число уровней, где анализ по 10 таксонам и по 50% недостоверен, оказывается даже больше при доминировании видового богатства одного из отделов, как в альгофлоре оз. Алаколь.

Таким образом, метод стандартного отклонения показал включение в анализ меньшей части видового состава на уровне отделов и классов, которой достаточно, но этот подход требует включения большего числа таксонов в анализ рангом ниже порядка и, следовательно, не только достоверный, но и достаточно полный.

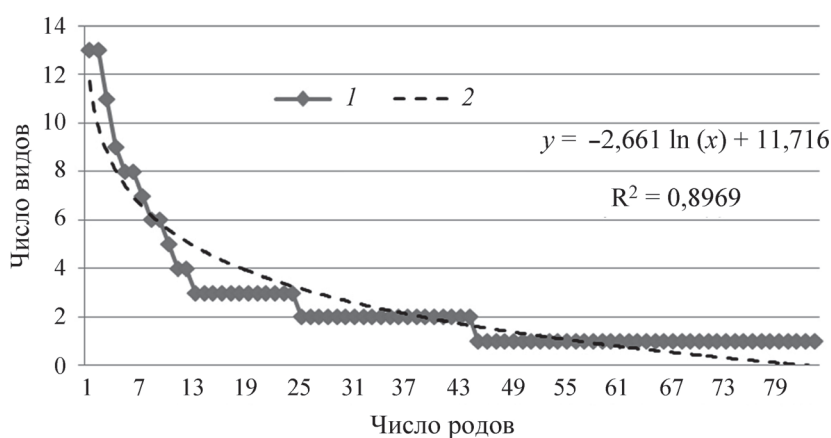


Рис. 2. Кривая распределения числа видов водорослей оз. Алаколь по числу родов. Пунктир – логарифмическая линия тренда распределения: 1 – вид, 2 – логарифмическая (вид)

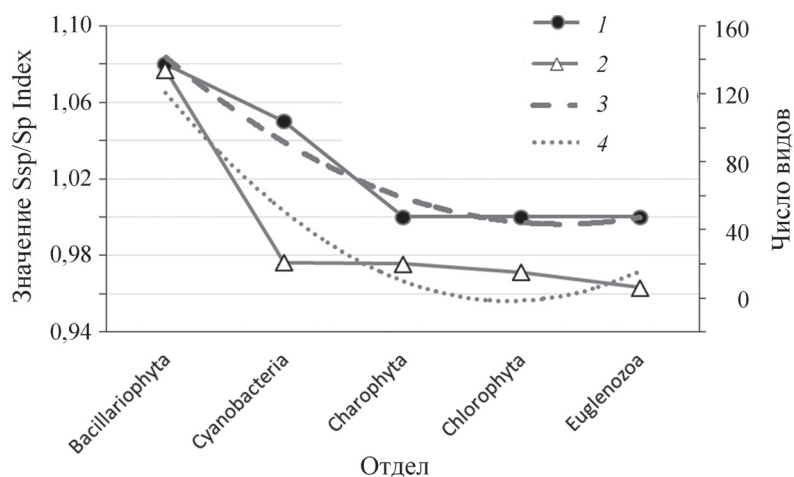


Рис. 3. Распределение числа видов и индекса внутривидового разнообразия (Ssp/Sp Index) в отделах водорослей оз. Алаколь: 1 – Ssp/Sp Index, 2 – вид, 3 – полиномиальная (Ssp/Sp Index), 4 – полиномиальная (вид)

Для флоры водорослей оз. Алаколь выделяются в качестве ведущих все 4 отдела (табл. 2) Bacillariophyta, Cyanobacteria, Chlorophyta и Charophyta. В головную часть альгофлоры включены наиболее представленные классы Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Conjugatophyceae из трех отделов; порядки Naviculales, Cymbellales, Sphaeropleales, Desmidiaceae тех же отделов; семейства Desmidiaceae, Gomphonemataceae, Bacillariaceae; роды *Nitzschia*, *Cymbella*, *Cosmarium*, *Gomphonema* с диатомовыми и десмидиевыми на ведущих местах.

Для анализа степени полиморфизма выявленного видового состава оз. Алаколь мы рассчитали индекс внутривидового полиморфизма как соотношение общего числа таксонов видового и внутривидового ранга и таксонов только видового ранга для каждого отдела водорослей. Из данных табл. 2 видно, что среди многови-

довых отделов наиболее полиморфны виды у Bacillariophyta и Cyanobacteria, причем у диатомовых Ssp/Sp Index выше и составляет 1,08, тогда как у цианобактерий 1,05. Остальные отделы харовых, зеленых и эвгленовых водорослей не проявили внутривидового полиморфизма, и у каждого из них Ssp/Sp Index составлял 1,00. Среднее значение Ssp/Sp Index для альгофлоры составляло 1,06. Это сравнимо с полиморфизмом региональных флор Турции (1,09) и Израиля (1,09), но меньше, чем на Британских островах (1,15) и Грузии (1,19), и тем более чем в Центральной Европе (1,21), Центральных штатах США (1,23), Монголии (1,36), Белоруссии (1,42) и Польше (1,48) (Barinova, 2011). На рис. 2 показано, что видовое богатство в отделах и индекс внутривидового полиморфизма меняются синхронно. Это свидетельствует о том, что по мере дальнейших исследований возрастет

Т а б л и ц а 3

Число таксонов, участвующих в анализе флоры водорослей оз. Алаколь различными методами. STDEV, стандартное отклонение

Таксон	10 таксонов	50% видового состава	Более STDEV
Отдел	5	1	1
Класс	10	1	1
Порядок	10	5	5
Семейство	10	8	10
Род	10	17	22

видовой состав и, соответственно, число полиморфных таксонов в альгофлоре оз. Алаколь.

Таким образом, флористический анализ впервые выявленного видového состава водорослей оз. Алаколь на базе изучения сборов 2015–2017 гг. показал значительное преобладание диатомовых с классами, порядками, семействами и родами пенистых водорослей. Анализ головной части спектра флоры водорослей, обитающей в оз. Алаколь, представленной 196 видами (208 сввт) из 5 отделов, проведенный разными методами показал, что статистически достоверными могут быть

результаты, полученные для таксонов всех уровней методом стандартного отклонения, а при выделении 10 таксонов только для уровня отделов и классов. Рассчитанный индекс внутривидового полиморфизма изменялся синхронно с видовым богатством в отделах и в целом для альгофлоры оз. Алаколь составлял 1,06, что сравнимо с таковым для южных альгофлор в регионах с полусухим климатом. Это свидетельствует, с одной стороны, о большей адаптационной способности диатомовых, а с другой – о стабильности макроклиматических параметров в районе оз. Алаколь.

Работа частично поддержана фондом Министерства Али и Интеграции Израиля и фондом Казахского Национального Университета им. Аль-Фараби (Алматы, Казахстан) для подготовки PhD-докторанта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ [REFERENCES]

- Барина С.С.* Полиморфизм соединительных структур у диатомовых водорослей. // Эволюционные исследования. Вавиловские темы. Владивосток, 1988. С. 110–122. [*Barinova S.S.* Polimorfizm soedinitel'nykh struktur u diatomovykh vodoroslei. // Evolyutsionnye issledovaniya. Vavilovskie temy. Vladivostok, 1988. S. 110–122].
- Барина С.С., Бобоев М.Т.* Критический подход к флористическому анализу пресноводных альгофлор на примере Южно-Таджикской депрессии. // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 2015. Т. 120. № 1. С. 40–48 [*Barinova S.S., Boboev M.T.* Kriticheskii podkhod k floristicheskomu analizu presnovodnykh al'goflor na primere Yuzhno-Tadzhikskoi depressii. // Byul. MOIP. Otd. Biol. 2015. T. 120. № 1. S. 40–48].
- Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В.* Биоразнообразие водорослей – индикаторов окружающей среды. Тель-Авив, 2006. 498 с. [*Barinova, S.S., Medvedeva, L.A., Anisimova, O.V.* Bioraznoobrazie vodoroslei – indikatorov okruzhayushchei sredy. Tel'Aviv, 2006. 498 s.].
- Березовиков Н.* Алакольский государственный природный заповедник / Заповедники средней Азии и Казахстана. Охраняемые природные территории Средней Азии и Казахстана. Вып. 1. Под ред. Р.В. Ященко. Алматы, 2006. С. 12–13 [*Berezovikov N.* Alakol'skii gosudarstvennyi prirodnyi zapovednik / Zapovedniki srednei Azii i Kazakhstana. Okhranyaemye prirodnye territorii Srednei Azii i Kazakhstana. Vyp. 1. Pod red. R.V. Yashchenko. Almaty, 2006. S. 12–13].
- Крупа Е.Г., Амиргалиева Н.А., Лопарева Т.Я., Исаева А.К., Биманбаева Б.Б.* Зоопланктон озера Алаколь и его распределение в зависимости от минерализации и химического состава воды // Вестн. Казахского национального университета имени Аль-Фараби. Сер. биол. Алматы, 2010. № 1 (43). С. 96–100 [*Krupa E.G., Amirgalieva N.A., Lopareva T.Ya., Isaeva A.K., Bimanbaeva B.B.* Zooplankton ozera Alakol' i ego raspredelenie v zavisimosti ot mineralizatsii i khimicheskogo sostava vody // Vestn. Kazakhskogo natsional'nogo universiteta imeni Al'-Farabi. Ser. boil. Almaty, 2010. № 1 (43). S. 96–100].
- Сёмкин Б.И., Клочкова Н.Г., Гусарова И.С., Горшков М.В.* Дискретность и континуальность флор водорослей-макрофитов Дальневосточных морей России. III. Таксономические спектры // Изв. ТИНРО. 2010. Т. 160. С. 57–70 [*Syomkin B.I., Klochkova N.G., Gusarova I.S., Gorshkov M.V.* Diskretnost' i kontinual'nost' flor vodoroslei-makrofitov Dal'nevostochnykh morei Rossii. III. Taksonomicheskie spektry // Izv. TINRO, 2010. T. 160. S. 57–70].
- Толмачёв А.И.* Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с. [*Tolmachev A.I.* Vvedenie v geografiyu rastenii. L., 1974. 244 s.].
- Шмидт В.М.* Количественные показатели в сравнительной флористике // Бот. журн. 1974. Т. 59. Вып. 7. С. 929–940 [*Shmidt V.M.* Kolichestvennye pokazateli v sravnitel'noi floristike // Bot. Zhurn. 1974. T. 59. Vyp. 7. S. 929–940].
- Шмидт В.М.* Сравнительные методы в сравнительной флористике. Л., 1980. 176 с. [*Shmidt V.M.* Sravnitel'nye metody v sravnitel'noi floristike. L., 1980. 176 s.].
- Barinova S.* The effect of altitude on distribution of freshwater algae in continental Israel // Current Topics in Plant Biology. 2011. Vol. 12. P. 89–95.
- Barinova S.S., Kukhaleishvili L., Nevo E., Janelidze Z.* Diversity and ecology of algae in the Algeti National Park as a part of the Georgian system of protected areas // Turkish Journal of Botany. 2011. Vol. 35. P. 729–774. DOI 10.3906/bot-1009-83.
- Barinova S.* How to Align and Unify the Cell Counting of Organisms for Bioindication // International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources. 2017a. Vol. 2. N 2. P. 555585. DOI: 10.19080/IJESNR.2017.02.555585.



*Barinova S.* Systemic Criteria for the Analysis of Alpha- and Gamma-Diversity of Freshwater Algae // International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources, 2017b. Vol. 4. N 2. P. 555633. DOI: 10.19080/IJESNR.2017.04.555633.

Freshwater ecoregions of the world (FEOW). Avail-

able from: <http://feow.org/> [accessed 20 June 2018].

*Guiry M.D., Guiry G.M.* AlgaeBase. World-wide electronic publication, 2018. Galway [accessed 20 June 2018].

*Willis J.C.* The birth and spread of plants // *Boissiera*. 1949. Vol. 8. P. 1–561.

Поступила в редакцию / Received 24.06.2018  
Принята к публикации / Accepted 30.10.2018

## THE FIRST EVIDENCE ABOUT THE ALGAE OF THE PROTECTED ALAKOL LAKE (KAZAKHSTAN) AND THEIR FLORAL ANALYSIS

*A. Jiyenbekov*<sup>1</sup>, *S. Barinova*<sup>2</sup>, *A. Bigaliev*<sup>3</sup>, *S. Nurasov*<sup>4</sup>, *E. Sametova*<sup>5</sup>

The paper for the first time represents data on the study of the algal flora of the protected Alakol Lake. The list of detected algal diversity includes 196 species (208 with varieties and forms) from 5 Divisions, belonging to 83 Genera, 51 Families, 29 Orders, 11 Classes. A summary of the revealed algal species was made and a floral analysis based on modern taxonomy was carried out. The Willis curve was constructed to estimate the completeness of the list for the purposes of floral analysis. The index of intraspecific variation was calculated. The fluctuation of intraspecific polymorphism and species richness in different Divisions has been compared. The head part of the algal flora of the Alakol Lake was defined and analyzed. The index of intraspecific polymorphism of the algal flora of the Alakol Lake was compared with it's in other European and Asian algal floras.

**Key words:** Algae, plankton, microphytobenthos, flora, AlakolLake, statistical methods.

**Acknowledgements.** The work was partly supported by Committee of Science, Ministry of Education and Science, Republic of Kazakhstan for PhD doctorants as well as by the Israeli Ministry of Aliyah and Integration.

<sup>1</sup> Jiyenbekov Aibek, al-Farabi Kazakh National University (zh-ai-bek@mail.ru); <sup>2</sup> Barinova Sophia, Institute of Evolution, University of Haifa Mount Carmel (sophia@evo.haifa.ac.il); <sup>3</sup> Bigaliev Aitkhazha, al-Farabi Kazakh National University (aitkhazha@gmail.com); <sup>4</sup> Nurasov Satpai, Institute of Botany and Phytointroduction (nurashs@mail.ru); <sup>5</sup> Sametova Elmira, Institute of Botany and Phytointroduction (elyasam@mail.ru).

## ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

## FLORISTIC NOTES

В этом выпуске «Флористических заметок» опубликовано 12 сообщений. Обсуждаются находки новых и редких видов сосудистых растений в Брянской, Иркутской, Курганской, Курской, Магаданской, Нижегородской, Новосибирской, Омской, Пензенской, Самарской, Саратовской, Ульяновской областях, а также в Бурятии, Мордовии, Калмыкии, Ямало-Ненецком автономном округе, Алтайском и Камчатском краях. Образцы из MW с семизначными номерами доступны в Цифровом гербарии МГУ (<https://plant.depo.msu.ru/>).

Twelve reports are published in this issue of *Floristic Notes*. They include original data on distribution of new and rare vascular plants in Bryansk, Irkutsk, Kurgan, Kursk, Magadan, Nizhny Novgorod, Novosibirsk, Omsk, Penza, Samara, Saratov, Ulyanovsk Oblasts, Buryatia, Mordovia, Kalmykia, Yamalo-Nenets Autonomous District, Altai and Kamchatka Krai. Herbarium specimens from MW with seven-digit codes are available via Moscow Digital Herbarium (<https://plant.depo.msu.ru/>).

**Н.Н. Панасенко\*, А.В. Щербаков. *ELODEA NUTTALLII* (PLANCH.)  
H. ST. JOHN (HYDROCHARITACEAE) – НОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛЬНО  
ИНВАЗИОННЫЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРЫ РОССИИ**

**N.N. Panasenko\*, A.V. Shcherbakov. *ELODEA NUTTALLII* (PLANCH.)  
H. ST. JOHN (HYDROCHARITACEAE), A NEW POTENTIALLY  
INVASIVE SPECIES FOR THE RUSSIAN FLORA**

\*Брянский государственный университет; e-mail: [panasenkobot@yandex.ru](mailto:panasenkobot@yandex.ru)

*Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John – североамериканское плуризональное водное растение, активно распространяющееся в Европе и Азии. Впервые в Европе оно было зарегистрировано в Великобритании (1914 г.), затем отмечено в Бельгии (1939 г.), Нидерландах (1941 г.), Германии (1953 г.) и в ряде других западноевропейских стран. К концу XX в. вид достиг Центральной и Северной Европы – Чехии (1988 г.), Швеции (1991 г.), Польши (1990-е годы), Словакии (1996 г.), Румынии (1998 г.), Норвегии (2006 г.), Хорватии (2006 г.), Словении (2007 г.) (Husák, 1992; Ot'ahel'ová, 1996; Kamiński, 2010; Josefsson, 2011; Grudnik et al., 2014; Kočić et al., 2014; САВІ, 2018; ЕРРО, 2018).

В Белоруссии *E. nuttallii* была впервые отмечена еще в 1964 г., но активно распространяться стала только в XXI в. К настоящему времени на территории Беларуси известны 16 местонахождений (Флора..., 2013), из них находятся 9 в Гомельской обл., граничащей с Брянской обл. На территории Украины вид впервые был зарегистрирован в 2004 г. в Каневском водохранилище у г. Переслав-Хмельницкий Киевской обл. (Чорна и др., 2006), а в 2009 г. был собран у северных границ Киевской обл. в воде возле о. Жуков (р. Днепр), 21.VIII 2009, Т. Багацкая (KW, MW0219561).

Вполне ожидаемое появление *E. nuttallii* на территории России отражает дальнейшую

экспансию вида на восток (Щербаков, 2011). *Elodea nuttallii* была обнаружена нами в Карачевском р-не Брянской обл., у дер. Березовка (53°09'21,23" с.ш., 34°49'14,68" в.д.), 14.VIII 2017, Н. Панасенко, опр. А. Щербаков (BRSU). В небольшом пруде на глубинах 20–50 см на илистом грунте вместе с *Chara* sp. было отмечено несколько куртинок этого растения. Спустя год (5.VIII 2018) это местонахождение было обследовано повторно, *E. nuttallii* отмечена в том же самом месте, ее численность не изменилась.

От ближайших известных нам местонахождений *E. nuttallii* на территории Беларуси и Украины это место удалено более чем на 400 км. Кроме того, оно находится на значительном удалении от крупных водотоков, что исключает гидрохорный характер заноса. Вероятно, растение попало сюда с крупными водоплавающими или околводными перелетными птицами. Возможен также занос в автоцистерне-рыбовозе или с тарой из-под речной рыбы.

В Европе и Азии за последние десятилетия *E. nuttallii* вытесняет *E. canadensis* на многих участках (Simpson, 1990; Kadono, 2004; Di Nino et al., 2005; Sârbu A. et al., 2006; Josefsson, 2011 и др.). Причины успешного распространения *E. nuttallii* могут быть связаны со следующими причинами: 1) биологические особенности вида – эффективный верти-

кальный рост, много зимующих турионов, высокая способность к регенерации и колонизации (Barrat-Segretain et al., 2002; Kadono, 2004; Sârbu A. et al., 2006); 2) относительно высокая устойчивость к вытаптыванию, загрязнению воды нефтепродуктами и ее засоленности, а также повышенная способность к усвоению и запасанию фосфора (Barrat-Segretain et al., 2002; Di Nino et al., 2005); 3) потепление климата, что позитивно сказывается на конкурентных способностях этого несколько более теплолюбивого по сравнению с *E. canadensis* вида.

В ближайшее время можно прогнозировать дальнейшее расширение ареала *E. nuttallii* в Средней России.

Работа частично выполнена в рамках государственного задания МГУ имени М.В. Ломоносова (тема № АААА-А16-116021660045-2).

The work is partly carried out in accordance to Government order for the Lomonosov Moscow State University (#АААА-А16-116021660045-2).

Литература (References): Флора Беларуси. Сосудистые растения. Т. 2. Минск, 2013. 447 с. – Чорна Г.А., Протопопова В.В., Шевера М.В., Федорончук М.М. *Elodea nuttallii* (Planch.) St. John (Hydrocharitaceae) – новий для флори України вид // Укр. бот. журн. 2006. Т. 63. № 3. С. 328–332. – Щербачков А.В. Гидрофильная флора сосудистых растений как модельный объект для инвентаризации и анализа флоры (на примере Тульской и сопредельных областей). Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 2011. 552 с. – [Flora Belarusi. Sosudistye rasteniya. T. 2. Minsk, 2013. 447 s. – Chorna G.A., Protopopova V.V., Shevera M.V., Fedoronchuk M.M. *Elodea nuttallii* (Planch.) St. John (Hydrocharitaceae) – novii dlya flori Ukraïni vid // Ukr. bot. zhurn. 2006. T. 63. № 3. S. 328–332. – Shcherbakov A.V. Gidrofil'naya flora sosudistykh rastenii kak model'nyi ob'ekt dlya inventarizatsii i analiza flory (na primere Tul'skoi i sopredel'nykh oblastei). avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk. M., 2011. 552 s.] – Barrat-Segretain M.-H., Elger A., Sagnes P., Puijalon S. Comparison of three life-history of invasive *Elodea canadensis* Michx. and *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John // Aquatic Botany.

2002. Vol. 74. P. 299–313. – CABI. *Elodea nuttallii* (Nuttall's waterweed) // Invasive Species Compendium. Wallingford, 2018. [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/20761> (accessed 8.04.2018). – Di Nino F., Thiebaut G., Muller S. Response of *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John to manual harvesting in the North-East of France // Hydrobiologia. 2005. Vol. 551. P. 147–157. – EPPO. *Elodea nuttallii* // PQR database. Paris, 2018. [Electronic resource]. Mode of access: <https://gd.eppo.int/taxon/ELDNU/distribution> (accessed 18.02.2012). – Grudnik Z.M., Jelenko I., Germ M. Influence of abiotic factors on invasive behaviour of alien species *Elodea nuttallii* in the Drava River (Slovenia) // Annales de Limnologie – International Journal of Limnology. 2014. Vol. 50. № 1. P. 1–8. – Husák Š. Nález druhu *Elodea nuttallii* // Muzeum a Současnost. 1992. Ser. Natur. Hl. 6. S. 179–182. – Josefsson M. NOBANIS – Invasive Species Fact Sheet – *Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii* and *Elodea callitrichoides* // Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS. 2011. [Electronic resource]. Mode of access: [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org) (accessed 8.04.2018.). – Kadono Y. Alien aquatic plants naturalized in Japan: history and present status // Global Environmental Research. 2004. Vol. 8. N 2. P. 163–169. – Kamiński D. *Elodea nuttallii* (Hydrocharitaceae) nowy gatunek w wodach Wisły // Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica. 2010. T. 17. № 1. S. 182–184. – Kočičić A., Horvatičić J., Jelaska S.D. Distribution and morphological variations of invasive macrophytes *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John and *Elodea canadensis* Michx. in Croatia // Acta Botanica Croatica. 2014. Vol. 73. № 2. S. 437–446. – Ot'ahel'ová H. *Elodea nuttallii* (Planchon) St. John na Slovensku // Bull. Slov. Bot. Spoločn. 1996. Ob. 18. S. 84–85. – Sârbu A., Smarandache D., Janauer G., Pascale G. *Elodea nuttallii* (Planchon) St. John – a competitive hydrophyte in the Romanian Danube river corridors // Proc. 36th International Conf. of IAD. Vienna, 4–8 Sept. 2006. Vienna, 2006. P. 107–111. – Simpson D.A. Displacement of *Elodea canadensis* Michx. by *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John in the British Isles // Watsonia. 1990. Vol. 18. P. 173–177.

Поступила в редакцию / Received 23.04.2018  
Принята к публикации / Accepted 05.11.2018

**Н.И. Золотухин\*, Н.И. Дегтярев, А.В. Полуянов, И.Б. Золотухина,  
Е.А. Скляр. НОВЫЕ ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В КУРСКОЙ  
ОБЛАСТИ**

**N.I. Zolotukhin\*, N.I. Degtiarev, A.V. Poluyanov, I.B. Zolotukhina,  
E.A. Sklyar. NEW FLORISTIC RECORDS IN KURSK PROVINCES**

\*Центрально-Черноземный государственный заповедник;  
e-mail: zolotukhin@zapoved-kursk.ru

Представлены материалы о «новых» для Курской обл. видах сосудистых растений, если по данным регионального конспекта флоры (Полуянов, 2005) и сводки П.Ф. Маевского (2014) с последующими дополнениями (Золотухин, 2015; Дегтярев, Щербаков, 2016; Золотухина, 2016; Полуянов и др., 2017 и др.), они не указывались для территории региона. Гербарий хранится в MW, KURS, Центрально-Черноземном заповеднике (ЦЧЗ), на Железнодорожной станции юных натуралистов (ЖСН). Цитируются сборы авторов (Н.З., Н.Д., А.П., И.З., Е.С. соответственно).

*Rumex dentatus* L.: г. Курск, Центральный округ, ул. Карла Маркса, газон напротив ТРЦ «МегаГринн», 1 экз., 18.VII 2017, Е.С. (MW, KURS, ЦЧЗ) – 37UCT2. – В Средней России – редкое заносное растение, ранее собранное в Ивановской и Нижегородской обл. (Маевский, 2014).

*Dianthus armeria* L.: Дмитриевский р-н, с. Дерюгино, юго-восточная часть, пос. Сундийский, бассейн р. Осмонька, балка выше поселка, пологий склон юго-западной экспозиции в верхней части, суходольный луг, более 20 особей, 29.VI 2017, Н.З. (MW, ЦЧЗ) – 36UXC1. – В средней полосе европейской части России был указан как очень редкий вид для Белгородской, Брянской и Калужской областей (Маевский, 2014).

*Sedum hybridum* L.: 1) Железнодорожный р-н, окрестности дер. Веретенино, отвал № 5 Михайловского ГОКа, урочище Вайкино, обочина проселочной дороги, в строительном мусоре, несколько десятков вегетативных и генеративных побегов, 28.VI 2017, Н.Д. (MW, ЖСН) – 36UXC3; 2) Железнодорожный р-н, Михайловский ГОК, отвал № 5, северо-западная часть, на старых мусорных кучах у заброшенной дороги, 1 группа, 0,3 м<sup>2</sup>, 20.VII 2017, Н.З., И.З. (MW, ЦЧЗ) – 36UXC3. – Выращивается как декоративное, изредка дичает.

*Sedum spurium* M. Vieb.: 1) Железнодорожный р-н, Михайловский ГОК, отвал № 5, северо-западная часть, на старых мусорных кучах у заброшенной дороги, 1 группа, 0,5 м<sup>2</sup>, 20.VII 2017, Н.З., И.З. (MW, ЦЧЗ) – 36UXC3; 2) г. Курск, Сеймский округ, урочище Солянка, саженный сосновый лес на песчаной террасе р. Сейм, несколько цветущих куртин общей

площадью около 1,5 м<sup>2</sup>, 24.VII 2016, А.П. (MW) – 37UCT2. – Выращивается как декоративное, дичает, разрастается вегетативно.

*Oenothera silesiaca* Renner: Железнодорожный р-н, Михайловский ГОК, отвал № 5, средне-западная часть, западнее оз. Голубая Лагуна, склон южной экспозиции, луг на песке, 9.VIII 2017, Н.З., И.З. (ЦЧЗ) – 36UXC3. – Адвентивное псаммофитно-сорное растение.

*Lupinus albus* L.: 1) Тимский р-н, севернее с. Становое, большое поле, выращивается, встречается и на обочине дороги, 9.VI 2015, Н.З., А.П. (MW, ЦЧЗ) – 37UCT4; 2) Медвенский р-н, участок Степной [южнее бывш. хут. Степной], окрестности, 0,7 км южнее (в сторону с. Любичкое), посевы на довольно большом поле, 4.VII 2017, Н.З., И.З. (MW, ЦЧЗ) – 37UCT2. – В сводке П.Ф. Маевского (2014) было сказано, что однолетние люпины (в том числе и *L. albus*) в последние годы почти не выращиваются. По нашим наблюдениям, в Курской обл. посевы этого вида представлены на довольно значительных площадях.

*Rosa pendulina* L.: г. Железнодорожный, Михайловский ГОК, отвал № 8, средне-западная часть, оз. Горное, северо-восточнее, склон отвалов юго-зап. эксп., 1 куст,  $h = 2$  м, 8.VI 2017, Н.З. (ЦЧЗ) – 37UCT4; там же, заросль 8×4 м,  $h < 3,2$  м, 8.VI 2017, Н.З. (ЦЧЗ); там же, откосы у дороги, заросль диаметром 3 м,  $h = 2$  м, 8.VI 2017, Н.З. (MW, ЦЧЗ); там же, откос южнее дороги, заросль диаметром 4×3 м,  $h < 2,3$  м, 11.VII 2017, Н.З., И.З. (ЦЧЗ); там же, окрестности технического водоема для полива (Абрикосовое озеро) [=оз. Горное], обочина дороги на склоне, 11.VII 2017, Н.Д., опр. Н.З. (ЖСН). – Одичавшее растение. В сводке П.Ф. Маевского (2014) вид приводится только для Тверской обл. (старый усадебный парк).

*Viola epipsila* Ledeb.: Железнодорожный р-н, на СВ от дер. Гнездилова: 1) у Железнодорожного (Копенского) водохранилища, травяно-моховое кочковатое болото в понижении, на кочках, 5.IX 1995, Н.З., Г.А. Рыжкова (ЦЧЗ) – 36UXC3; 2) южный берег Копенского водохранилища, осоковое болото в понижении, 21.VI 2007, Н.З. (MW, ЦЧЗ). – Ближайшие местонахождения отмечены в Брянской и Орловской областях.

*Linum humile* Mill. (*L. usitatissimum* var. *humile* (Mill.) Pers.): Курский р-н, окрестности бывшего хутора Степной, участок Степной: 1) пересекающая грунтовая дорога, Колодный лог, обочина, 5 особей, 3.VII 2014, Н.З., И.З. (MW, ЦЧЗ) – 37UCT2; 2) юго-восточный угол, на грунтовой дороге, 1 особь, 29.IX 2016, Н.З., И.З. (ЦЧЗ); 3) г. Курск, Сеймский округ, ст. Рышково, щебнистая ж.-д. насыпь, 25.V 2016, Е.С. (KURS) – 37UCT2; 4) г. Курск, северо-западная окраина, обочина автодороги, плодоносящие растения на площади около 2 м<sup>2</sup>, 22.VI 2016, А.П. (MW) – 37UCT2; 5) западная окраина г. Курск, окрестности трассы М-2, выезд с территории завода Химволокно, обочина дороги, 21.VII 2016, Е.С. (KURS) – 37UCT2; 6) Мантуровский р-н, 4 км западнее с. Репец, большое поле льна, 22.VI 2012, Н.З., И.З. (ЦЧЗ) – 37UCT4; 7) Медвенский р-н, 0,5 км на юг от участка Степной к с. Любичское, поле льна примерно 50 га, 18.VI 2014, Н.З. (ЦЧЗ) – 37UCT2. – Масличный лен в последние годы нередко выращивается на полях в Курской обл., отдельные особи встречаются по обочинам дорог.

*Carex umbrosa* Host: Железногорский р-н: 1) окрестности дер. Остапово, правобережная часть долины р. Чернь, примыкающая к урочищу Сухой лес, 11.VI 2012, Н.Д., опр. Н.З. (ЖСН, ЦЧЗ) – 36UXC3; 2) северная окраина дер. Рясник, байрачный лес, 15.VI 2013, Н.Д., опр. Н.З. (MW, ЖСН) – 36UXD4. – Как очень редкий вид, внесенный в Красную книгу РФ, приводился для Ленинградской, Брянской и Калужской обл. (Красная книга..., 2008; Маевский, 2014).

*Bothriochloa ischaetum* (L.) Keng: Суджанский р-н, к югу от дер. Гоголевка, склон балки, степь на опесчаненном черноземе, 1 экз., 12.08.2017, А.П., Е.С. (MW, ЦЧЗ) – 36UXB1. – Более южный вид степной зоны, известный в

Центральном Черноземье из отдельных местонахождений в Белгородской и Воронежской областях (Маевский, 2014).

Л и т е р а т у р а (References): Дегтярев Н.И., Щербakov А.В. Находки новых и редких видов водных сосудистых растений в Курской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2016. Т. 121. Вып. 3. С. 69–70. – Золотухин Н.И. Второе дополнение к списку сосудистых растений побережья Курского водохранилища // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2015. Курск, 2015. С. 51–57. – Золотухина И.Б. Новое дополнение к флоре Центрально-Черноземного биосферного заповедника // Флористические исследования в Средней России: 2010–2015. М., 2016. С. 45–48. – Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с. – Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М., 2014. 635 с. – Полуянов А.В. Флора Курской области. Курск, 2005. 264 с. – Полуянов А.В., Скляр Е.А., Золотухин Н.И. Дополнения к флоре Курской области по материалам 2012–2016 гг. // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2017. Т. 122. Вып. 3. С. 63–64. – [Degtyarev N.I., Shcherbakov A.V. Nakhodka novykh i redkikh vidov vodnykh sosudistykh rastenii v Kurskoi oblasti // Byul. MOIP. Otd. biol. 2016. T. 121. Vyp. 3. S. 69–70. – Zolotukhin N.I. Vtoroe dopolnenie k spisku sosudistykh rastenii poberezh'ya Kurskogo vodokhranilishcha // Flora i rastitel'nost' Tsentral'nogo Chernozem'ya – 2015. Kursk, 2015. S. 51–57. – Zolotukhina I.B. Novoe dopolnenie k flore Tsentral'no-Chernozemnogo biosfernogo zapovednika // Floristicheskie issledovaniya v Srednei Rossii: 2010–2015. M., 2016. S. 45–48. – Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii (rasteniya i griby). M., 2008. 855 s. – Maevskii P.F. Flora srednei polosy evropeiskoi chasti Rossii. 11-e izd. M., 2014. 635 s. – Poluyanov A.V. Flora Kurskoi oblasti. Kursk, 2005. 264 s. – Poluyanov A.V., Sklyar E.A., Zolotukhin N.I. Dopolneniya k flore Kurskoi oblasti po materialam 2012–2016 gg. // Byul. MOIP. Otd. biol. 2017. T. 122. Vyp. 3. S. 63–64].

Поступила в редакцию / Received 4.02.2018

Принята к публикации / Accepted 5.11.2018

### Е.В. Письмаркина\*, Т.Б. Силаева\*\*. ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ, НИЖЕГОРОДСКОЙ, ПЕНЗЕНСКОЙ И УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТЯХ

### E.V. Pismarkina\*, T.B. Silaeva. FLORISTIC RECORDS IN REPUBLIC OF MORDOVIA, NIZHNY NOVGOROD, PENZA AND ULYANOVSK PROVINCES

\*Ботанический сад УрО РАН; \*\* Мордовский государственный университет; e-mail: elena\_pismar79@mail.ru

Полевые исследования 2011–2016 гг. в Республике Мордовия (далее – РМ), Нижегородской (далее – Нижегород.), Пензенской (далее – Пенз.) и Ульяновской (далее – Ульянов., в пределах бассейна

р. Сура) областях позволили выявить ряд новых и редких для региональных флор видов сосудистых растений. Гербарий, документирующий находки, передан в MW.

*Alchemilla breviloba* Н. Lindb.: Пенз., Мокшанский р-н, дубрава к северо-востоку от с. Знаменское, 11.VIII 2016, Е. Письмаркина (далее – Е.П.), опр. А. Чкалов (MW) – 38UME4. – Редкий вид в Пенз. Большинство известных местонахождений находится в восточной части региона, относящейся к бассейну р. Сура (Васюков, Чкалов, 2017). На пензенском фрагменте бассейна р. Мокша известен по сбору из Иссинского р-на (окрестности с. Николаевка, 1.VI 2008, А. Агеева, И. Кирюхин – GMU).

*A. sarmatica* Juz.: Пенз., Нижнеломовский р-н, окрестности с. Вирга, юго-восточная опушка нагорной дубравы, 5.VI 2014, Е.П., опр. А. Чкалов (MW) – 38UME2. – Новый вид для пензенского фрагмента бассейна р. Мокша. Ранее в бассейне приводился для Темниковского и Краснослободского районов Республики Мордовия (Сосудистые растения..., 2010). В Пенз. приводится для бассейнов рек Сура (Кузнецкий р-н, окрестности с. Часы, участок Верховья Суры ГПЗ «Приволжская лесостепь», 3.VII 1998, В. Васюков – PVB), Ворона и Хопер (Васюков, Чкалов, 2017).

*Amaranthus powellii* S. Watson: Пенз., Каменский р-н, с. Максимовка, песчаный карьер, 11.VIII 2016, Е.П., подтвердил М. Князев (MW) – 38UMD1. – Новый вид для Пенз. Из сопредельных регионов известен в Республике Мордовия (ж.-д. ст. Ардагов, 2013 и 2014 гг., Т. Силаева, А. Агеева, Д. Токарев – MW, GMU).

*Galium rubioides* L.: Пенз., Каменский р-н, окрестности с. Блиновка, островная дубрава к северо-востоку от села, около тропы, 11.VIII 2016, Е.П. (MW) – 38UME2. – В.М. Васюков (2004) приводит этот вид как нередкий в области, редкий к северу региона; А.М. Агеева (2011) приводит этот вид для бассейна р. Мокша как нередкий, с повсеместным распространением (понимая объем *sensu lato*). Однако сборов и сведений из других источников, подтверждающих эти данные, нам найти не удалось. Сбор 2016 г., вероятно, повторяет сбор, сделанный в окрестностях с. Блиновка в конце XIX в.: «Нижнеломовский у., с. Блиновка, 1892–1894, Ф. Бухгольц» (MW). Во «Флоре...» П.Ф. Маевского (2006, 2014) для Пенз. не указан.

*Taraxacum fulvum* Raunk.: Ульянов., Карсунский р-н, мергелисто-меловой склон останца на северной окраине с. Теньковка, 10.V 2013, Е.П., подтвердил М. Князев (MW) – 38UPF2. – Новый вид для Ульянов.

*T. proximum* (Dahlst.) Dahlst. (подтвердил М. Князев): Ульянов., Карсунский р-н: 1) мергелисто-меловой склон останца на северной окраине с. Теньковка, 10.V 2013, Е.П. (MW) – 38UPF2; 2) выходы мела по крутым склонам правого берега р. Сура в окр. сел Русские и Татарские Горенки, 24.V 2014, Е.П. (MW) – 38UPF4; 3) Пенз., Иссинский р-н,

окрестности с. Симанки, сухой луг на склоне южной экспозиции, 19.V 2013, Т. Силаева (далее – Т.С.), Е.П. (MW) – 38UME3; 4) Нижег., Починковский р-н, крутые склоны к долине р. Рудня против с. Новоспасское, разнотравно-ковыльная степь на юго-западном склоне, 6.VI 2015, Е.П., Г. Чугунов (MW) – 38UNF1. – В Ульян. приводится как изредка встречающийся на всей территории (Сосудистые растения..., 2014), в Пенз. – приводится В.М. Васюковым (2004) из окрестностей с. Поим Белинского р-на (опр. Р. Канеев), для Нижег. приводится во «Флоре...» (2014) П.Ф. Маевского. Соответствующих сборов из всех этих регионов нам найти не удалось. Новый вид для нижегородской части бассейна р. Сура.

*Senecio erucifolius* L.: Нижег., Сеченовский р-н, юго-западный склон к безымянному ручью – правобережному притоку р. Медянка в 400 м восточнее с. Сеченово, 27.VII.2016, Т.С. (MW) – 38UNG2. – Популяция находится в верхней трети склона с редкими посадками сосны, площадь около 5000 м<sup>2</sup>. Растения расположены клонами от 1–2 до 30 генеративных побегов высотой от 50 до 150 см. Приведен для Нижег. во «Флоре...» П.Ф. Маевского (2014), возможно, на основании более старого указания (Аверкиев, 1938). В «Определителе...» (Аверкиев, Аверкиев, 1985) не приводился. При специальном изучении гербарных коллекций нам не удалось найти достоверных образцов из Нижег., РМ и Чувашской Республики. Многие старые сборы этого вида при критической ревизии гербарного материала оказались принадлежащими к *S. jacobaea* (Сосудистые растения..., 2010; Гафурова, 2014).

*Erigeron droebachensis* O.F. Müll. ex Retz.: РМ, г. Саранск, юго-западный район, на куче мусора между гаражей, 26.IX 2013, Т.С., Д. Токарев (MW), опр. С. Майоров. – 38UNF2. – Новый вид для флоры РМ.

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану Ботанического сада Уральского отделения Российской академии наук (тема АААА–А17–117072810011–1).

The work is carried out in accordance to Government order for the Botanical Garden of Ural Branch of Russian Academy of Sciences (topic АААА–А17–117072810011–1).

Л и т е р а т у р а (References): Аверкиев Д.С. Определитель растений Горьковской области. Горький, 1938. 360 с. – Аверкиев Д.С., Аверкиев В.Д. Определитель растений Горьковской области. Горький, 1985. 320 с. – Агеева А.М. Флора бассейна реки Мокши в пределах Приволжской возвышенности. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2011. 436 с. – Васюков В.М. Растения Пензенской области: конспект флоры. Пенза, 2004. 184 с. – Васюков В.М., Чкалов А.В. К изучению рода *Alchemilla* L. (Rosaceae) в Пензенской области // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Эколо-

гия. 2017. Т. 17. Вып. 1. С. 87–92. – Гафурова М.М. Сосудистые растения Чувашской Республики. Тольятти, 2014. 333 с. (Флора Волжского бассейна. Т. 3). – Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части России. М., 2006. 600 с.; 11-е изд. М., 2014. 635 с. – Сосудистые растения Республики Мордовия (конспект флоры) / Т.Б. Силаева, И.В. Кирюхин, Г.Г. Чугунов и др. Саранск, 2010. 352 с. – Сосудистые растения Ульяновской области / Н.С. Раков, С.В. Саксонов, С.А. Сенатор, В.М. Васюков. Тольятти, 2014. 295 с. (Флора Волжского бассейна. Т. 2). – [Averkiev D.S. Opredelitel' rastenii Gor'kovskoi oblasti. Gor'kii, 1938. 360 s. – Averkiev D.S., Averkiev V.D. Opredelitel' rastenii Gor'kovskoi oblasti. Gor'kii, 1985. 320 s. – Ageeva A.M. Flora basseina reki Mokshi v predelakh Privolzhskoi vozvysshennosti. Avtoref.

dis. ... kand. biol. nauk. M., 2011. 436 s. – Vasyukov V.M. Rasteniya Penzenskoi oblasti: konspekt flory. Penza, 2004. 184 s. – Vasyukov V.M., Chkalov A.V. K izucheniyu roda Alchemilla L. (Rosaceae) v Penzenskoi oblasti // Izv. Sarat. un-ta. Nov. ser. Ser. Khimiya. Biologiya. Ekologiya. 2017. T. 17. Vyp. 1. S. 87–92. – Gafurova M.M. Sosudistye rasteniya Chuvashskoi Respubliki. Tol'yatti, 2014. – 333 s. (Flora Volzhskogo basseina. T. 3). – Maevskii P.F. Flora srednei polosy Evropeiskoi chasti Rossii. M., 2006. 600 s.; M., 2014. 635 s. – Sosudistye rasteniya Respubliki Mordoviya (konspekt flory) / T.B. Silaeva, I.V. Kiryukhin, G.G. Chugunov i dr. Saransk, 2010. 352 s. – Sosudistye rasteniya Ul'yanovskoi oblasti / N.S. Rakov, S.V. Saksonov, S.A. Senator, V.M. Vasyukov. Tol'yatti, 2014. 295 s. (Flora Volzhskogo basseina. T. 2)].

Поступила в редакцию / Received 06.12.2017

Принята к публикации / Accepted 05.11.2018

**С.В. Саксонов, В.М. Васюков\*, Л.А. Новикова, С.А. Сенатор.  
ДОПОЛНЕНИЯ К ФЛОРЕ ПЕНЗЕНСКОЙ, САМАРСКОЙ  
И УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ**

**S.V. Saksonov, V.M. Vasjukov\*, L.A. Novikova, S.A. Senator. ADDITIONS  
TO THE FLORA OF PENZA, SAMARA AND ULYANOVSK PROVINCES**

\*Институт экологии Волжского бассейна РАН; e-mail: vvasjukov@yandex.ru

В результате полевых исследований и ревизии гербарного материала выявлены новые и редкие сосудистые растения для регионов Среднего Поволжья: Пензенской (Пенз.), Самарской (Самар.) и Ульяновской (Ульян.) областей по сравнению с ранее опубликованными работами (Васюков, 2004; Саксонов, Сенатор, 2012; Раков и др., 2014).

*Betula ×aurata* Vorkh.: Ульян., Николаевский р-н, пос. Белое озеро, сплавина «Лимбай» на юго-восточной окраине памятника природы «Белое озеро», 10.VII 2015, С. Саксонов (далее – С.С.) и др. (MW, PVB). – Новый нотовид для Ульян., происходящий от гибридизации *B. pendula* Roth и *B. pubescens* Ehrh. Вероятно, просматривается, в сопредельных регионах не указан.

*Calamagrostis pseudophragmites* (Haller f.) Koeler: Самар., Безенчукский р-н, северо-восточные окрестности с. Александровка, памятник природы «Александровская пойма», берег протоки р. Волга, 6.VII 2015, В. Васюков (далее – В.В.) и др. (PVB). – Редкий вид в Самар., известный на Самарской Луке и в окрестностях оз. Молочка (Саксонов, Сенатор, 2012).

*Carex ericetorum* Pollich × *C. tomentosa* L.: Самар., Ставропольский р-н, Ягодинский лес, 27.V 2007, С.С. и др., опр. Ю. Алексеев (MW). – Новый гибрид для Среднего Поволжья.

*Centaurea jacea* L. × *C. pseudophrygia* C.A. Mey.: Самар., Кинель-Черкасский р-н, у р. Сарбай, близ моста автодороги Кинель-Черкассы – Сергиевск, 3.VIII 2014, А. Иванова, опр. В.В. (MW, PVB). – Новый нотовид для Самар.

*Galatella crinitoides* Novopokr.: 1) Пенз., Сердобский р-н, с. Байка, коренной берег р. Елшанки, «Елшанская степь», степь по склонам южной экспозиции, 13.V 2013, Л. Новикова (далее – Л.Н.) (PKM); 2) Пенз., Пензенский р-н, памятник природы «Ольшанские склоны» близ с. Ольшанка, песчано-каменистая степь, 16.VI 2006, Л.Н. (PKM); 3) Самар., Челно-Вершинский р-н, 2–3 км к юго-западу от с. Токмакла, степные склоны, 9.VI 2012, С.С. и др. (PVB); 4) [Ульян., Радищевский р-н], Сызранский р-н, с. Соловчиха, на шихане, 22.VIII 1930, С.В. Павельев (PKM); 5) Ульян., Радищевский р-н, 1 км севернее с. Гремячий, степные склоны с выходами мела, 9.VII 2015, С.С. и др. (PVB); 6) Ульян., Новопасский р-н, южные окрестности с. Марьевка, глинисто-солонцеватые степные склоны, 22.VIII 2015, В.В. и др. (MW, PVB). – Редкий гибридогенный вид, происходящий от гибридизации *G. angustissima* и *G. villosa*.

*Glandularia tenuisecta* (Briq.) Small: Пенз., Малосердобинский р-н, с. Чуняки, цветник, дичает, 7.VIII 2017, В.В. и др. (MW). – Новый адвентивный вид для Пенз. и Средней России.

*Drosera xobovata* Mert. et W.D.J. Koch: 1) [Пенз., Лунинский р-н], Мокшанский уезд, с. Казачья Пелетьма, трясутое болото, центральная часть, 4.VIII 1909, И. Спрыгин, опр. В.В. (РКМ). – Новый нотовид для Пенз.

*Elytrigia xtesquicola* (Czerniak.) Prokudin: Пенз., Лопатинский р-н, с. Пылкино, песчано-каменистый склон оврага южной экспозиции, 22.VIII 1958, А. Солянов, опр. В. Агафонов (РКМ). – Новый нотовид для Пенз., происходящий от гибридизации *E. repens* и *E. trichophora*.

*Galium xpseudoboreale* Клоков: Самар., Приволжский р-н, близ с. Кашпир, 2-я волжская терраса, опушка дубравы, 7.VII 2015, В.В. и др. (PVB). – Новый нотовид для Самар., происходящий от гибридизации *G. boreale* и *G. salicifolium*.

*Helianthemum cretaceum* (Rupr.) Juz.: [Ульян., юг Сурского р-на], Мордовская обл., Дубенский р-н, с. Налитово (ныне Пуркаево), склоны на левом берегу р. Ашня, близ впадения ручья Кирзятки, в 4 км к ССЗ от села, кустарниковая степь на опоке по склону на ЮЮВ в амфитеатре оврагов, участок № 19, 22.VIII 1932, Б. Сацердотов, опр. В.В. (РКМ). – Редкий вид в Ульян., известный еще близ с. Суруловка Новоспасского р-на (PVB).

*Lathyrus litvinovii* Пјin: Ульян., Кузоватовский р-н, с. Кузоватово, ж.-д. насыпь к востоку от пл. 832 км, 11.VII 2014, С.С. и др., опр. М. Князев и А. Сухоруков (MW, PVB). – Новый вид для Ульян., впервые отмеченный как заносное растение.

*Melilotus altissimus* Thuill.: 1) [Пенз., Бессоновский р-н], Пензенский уезд, с. Грабово, 19.VI 1915, А. Введенский (РКМ); 2) окрестности г. Пенза, с. Веселовка, дубрава, 25.V 1977, Рыжова (РКМ). – Редкий вид в Среднем Поволжье (MW, PVB).

*Polygonum salsugineum* M. Vieb.: Пенз., Лопатинский р-н, 3–4 км севернее с. Даниловка, урочище Литвиновский солонец, солонцы, 10.VIII 2017, В.В. и др. (MW, РКМ, PVB). – Редкий вид в Пенз., ранее собранный в 1961 г. А.А. Соляновым на солонцах в окрестностях с. Надеждино Колышлейского р-на (РКМ).

*Potentilla argentea* L. × *P. incana* G. Gaertn. et al. (*P. arenaria* Borkh. ex G. Gaertn. et al., nom. inval.): Самар., г. Тольятти, песчаная степь близ ИЭВБ РАН, 26.V 2016, В.В., Л. Сидякина (MW, PVB). – Новый нотовид для Самар.

*Schoenus ferrugineus* L.: [Самар.], Клявлинский р-н: 1) пойма правого берега р. Сока, в 0,5 км на юг от пос. Софыно, 30.VII 1933, С. Курнаев, А. Иня-

кина (РКМ); 2) бассейн верховья р. Черемшана, торфяник в пойме р. Черемшана в 7 км на север от с. Ст[епное] Дурасово, 29.VII 1933, М. Ермолаева (РКМ). – Редкий вид в лесостепной зоне Среднего Поволжья, известный на оз. Молочка в Исаклинском р-не Самар. (MW, PVB) и окрестностях с. Зимненки Вешкаймского р-на Ульян. (MW, PVB).

*Taraxacum serotinum* (Waldst. et Kit.) Poir.: Пенз., Неверкинский р-н, северные окрестности с. Илим-Гора, степные склоны по правому берегу р. Кадада (Илим), близ кладбища, единично, 28.VIII 2015, В.В., Л.Н. (MW, PVB). – Новый вид для бассейна р. Сура; ранее отмечен на юге Пенз. в бассейне р. Хопер.

*Typha xsoligorskensis* D. Dubovik: 1) Пенз., Камешкирский р-н, заповедник «Приволжская лесостепь», отдел «Кунчеровская лесостепь», квартал 125, заброшенный пруд, 11.VII 2008, Т. Разживина (гербарий заповедника «Приволжская лесостепь»); там же, [противопожарный пруд], 11.VI 2014, В.В. (PVB); 2) Самар., Самарская Лука, Волжский р-н, северные окрестности с. Шелехметь, сплавина оз. Клюквенное у подножья Шелехметских гор, 5.VII 2015, В.В. и др., опр. Е. Мавродиев, О. Капитонова (PVB). – Новый нотовид для Среднего Поволжья, происходящий от гибридизации *T. laxmannii* и *T. angustifolia* s.l.

*Zannichellia repens* Voenn.: Ульян., Новоспасский р-н, юго-восточные окрестности с. Самайкино, старица р. Томышевка, 12.VII 2015, В.В. и др. (PVB). – Редкий вид в лесостепной зоне Среднего Поволжья.

Авторы благодарят В.А. Агафонову, Ю.Е. Алексееву, М.С. Князеву, Е.В. Мавродиеву, О.А. Капитонову, Т.И. Пчелинцеву, А.П. Серегину, Т.Б. Силаеву, и А.П. Сухорукову за консультации и помощь в определении растений.

Л и т е р а т у р а (References): Васюков В.М. Растения Пензенской области (конспект флоры). Пенза, 2004. 184 с. – Раков Н.С., Саксонов С.В., Сенатор С.А., Васюков В.М. Сосудистые растения Ульяновской области. Тольятти, 2014. 295 с. (Флора Волжского бассейна. Т. 2). – Саксонов С.В., Сенатор С.А. Путеводитель по Самарской флоре (1851–2011). Тольятти, 2012. 511 с. (Флора Волжского бассейна. Т. 1). – [Vasyukov V.M. Rasteniya Penzenskoi oblasti (konspekt flory). Penza, 2004. 184 s. – Rakov N.S., Saksonov S.V., Senator S.A., Vasyukov V.M. Sosudistye rasteniya Ul'yanovskoi oblasti. Tol'yatti, 2014. 295 s. (Flora Volzhskogo basseina. T. 2). – Saksonov S.V., Senator S.A. Putevoditel' po Samarskoi flore (1851–2011). Tol'yatti, 2012. 511 s. (Flora Volzhskogo basseina. T. 1)].

Поступила в редакцию / Received 15.06.2018

Принята к публикации / Accepted 05.11.2018



**Т.М. Лысенко\*, А.В. Иванова, Е.А. Архипова, В.М. Васюков. НОВЫЕ  
ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**T.M. Lysenko\*, A.V. Ivanova, E.A. Arkhipova, V.M. Vasjukov.  
NEW FLORISTIC RECORDS IN THE SARATOV REGION**

\*Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Институт экологии Волжского бассейна РАН; e-mail: ltm2000@mail.ru

В 2017 г. были проведены экспедиционные исследования в правобережной и левобережной частях Саратовской обл. с целью изучения степной растительности, в ходе которых были выполнены геоботанические описания и собраны гербарные образцы. Анализ этих сборов, а также материалов других экспедиций в Саратовской обл. показал, что обнаружены новые местонахождения видов растений. Цитируемые образцы хранятся в MW, PVB и SARAT; сборы сделаны авторами (Т.Л. – Т.М. Лысенко, А.И. – А.В. Иванова, Е.А. – Е.А. Архипова), определения – В.М. Васюковым (В.В.), Е.А. Архиповой (Е.А.).

*Artemisia nitrosa* Weber ex Stechm.: 1) 52,72568° с.ш., 48,32916° в.д., Хвалынский р-н, 4 км к юго-востоку от с. Черный Затон, квартал 64 национального парка «Хвалынский», волжская терраса, восточный макросклон Приволжской возвышенности, 5.VII 2017, Е.В. Трантина (MW) – 39UUU2; 2) 50,809723° с.ш., 46,768975° в.д., Краснокутский р-н, 8,5 км к северу от с. Дьяковка, долина р. Солянка, 23.VIII 2011, Т.Л. (MW) – 38UPB2; 3) 51,785003° с.ш., 50,57379° в.д., Перелюбский р-н, 1 км севернее с. Натальин Яр, степной склон, Т.Л. (MW) – 39UVT4; 4) 51,031328° с.ш., 46,099907° в.д., Ровенский р-н, 0,5 км северо-восточнее с. Тарлыковка, степной склон южной экспозиции на правом коренном берегу р. Тарлык, 19.VIII 2015, Т.Л. (MW) – 38UNA3. – Вид ранее приводился для Питерского, Саратовского и Татищевского районов (Конспект..., 1983), но пропущен в последней сводке по флоре области (Еленевский и др., 2008).

*Carthamus tinctorius* L.: 52,23874° с.ш., 49,11101° в.д., Ивантеевский р-н, 2 км к югу от с. Ивантеевка, обочина дороги, 13.VIII 2017, А.И. (MW, PVB). – 39UUT3. – Изредка культивируется как масличное и красильное растение, иногда дичает.

*Euphorbia falcata* L.: 52,23874° с.ш., 49,11101° в.д., Ивантеевский р-н, 2 км к югу от с. Ивантеевка, нарушенные места, 13.VIII 2017, А.И., опр. А. Сухоруков (MW, PVB). – 39UUT3. – Вид ранее собирали в Федоровском р-не, на стерне пшеницы, 17.VIII 1949, Р.К. Каракаш (MW).

*Lactuca saligna* L.: 50,72631° с.ш., 46,75757° в.д., Краснокутский р-н, окрестности с. Дьяковка, засоленные почвы в 0,5 км к западу от биостанции ИПЭЭ РАН, 18.VII 2017, Т.Л. (MW), Т.Л., Е.А. (SARAT) – 38UPB2. – Редкий вид в области, известный ра-

нее в двух пунктах: Саратовский р-н, с. Багаевка и Дергачевский р-н, окрестности с. Демьяс (Еленевский и др., 2008). В окрестностях с. Дьяковка найдены также редкие в регионе виды: *Linaria odora*, *Mollugo cerviana*, *Ononis intermedia*, *Secale sylvestris*, *Verbascum blattaria* (MW).

*Orobanche elatior* Sutton: 51,292213° с.ш., 49,837503° в.д., Озинский р-н, урочище «Синие горы», у карьера, плакорный участок, 10.VIII 2017, Т.Л., Е.А. (SARAT) – 39UVS1. – Редкий вид области, известный ранее только на Правобережье (Еленевский и др., 2008).

*Suaeda salsa* (L.) Pall.: 1) 50,49613° с.ш., 46,47291° в.д., Краснокутский р-н, 10 км к северу от с. Дьяковка, солончак, 28.VIII 2011, Т.Л. (PVB) – 38UPB2; 2) 51,431242° с.ш., 50,098125° в.д., Озинский р-н, 1 км к востоку от пос. Белоглинный, засоленное местообитание у пруда, 09.VIII 2017, Т.Л., Е.А. (SARAT) – 39UVS1. – Редкий вид в области, известный ранее в Краснокутском (пос. Красный Кут) и Энгельском (с. Приволжское) районах (Еленевский и др., 2008).

Кроме приведенных видов, найдены новые местонахождения других относительно редких видов: *Allium paczoskianum* Tuzson (Балашовский р-н, 2 км к северо-западу от с. Малый Мелик); *A. tulipifolium* Ledeb. (Озинский р-н, 7 км к юго-западу от пос. Синегорский и урочище «Синие горы»); *Alyssum lenense* Adams (Хвалынский р-н, 3,5 км к югу от с. Новаяблонка; Озинский р-н, урочище «Синие горы», 2 км к северо-востоку от с. Столяры); *A. gymnopodium* P.A. Smirn. (Новобурасский р-н, 2 км к северо-востоку от с. Воронцовка; Романовский р-н, 3 км к юго-востоку от с. Подгорное; Краснокутский р-н, 2 км к западу от с. Дьяковка); *Anabasis cretacea* Pall. (Озинский р-н, урочище «Синие горы», 2 км к северо-востоку от с. Столяры); *Atriplex aucheri* Moq. (Озинский р-н, урочище «Синие горы», 2 км к северо-востоку от с. Столяры); *Cephalaria uralensis* (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult. (Озинский р-н, урочище «Синие горы», 2 км к северо-востоку от с. Столяры); *Chamaecytisus austriacus* (L.) Link (Романовский р-н, 3 км к юго-востоку от с. Подгорное); *Echinops meyeri* (DC.) Pjin (Озинский р-н, в 4 км восточнее с. Непряхин, урочище «Синие горы»: Перелюбский р-н, 2 км севернее хутора Куцеба – иногда объединяется с *E. ruthenicus* M. Bieb.); *Goniolimon*

*rubellum* (S.G. Gmel.) Klokov (Озинский р-н, урочище «Синие горы», 2 км к северо-востоку от с. Столяры); *Psammophiliella stepposa* (Klokov) Kohn. (Балашовский р-н, 2 км к северо-западу от с. Малый Мелик; Лысогорский р-н, 4 км к юго-востоку от с. Шереметьевка); *Scorzonera austriaca* Willd. (Лысогорский р-н, 4 км к юго-востоку от с. Шереметьевка); *Stipa dasyphylla* (Czern. ex Lindem.) Trautv. (Новобурасский р-н, 2 км к северо-востоку от с. Воронцовка); *Thymus pallasianus* Heing. Braun (Краснокутский р-н, окрестности с. Дьяковка; Озинский р-н, урочище «Синие горы»; Романовский р-н, 3 км к юго-востоку от с. Подгорное).

Авторы благодарят за помощь в определении растений А.П. Сухорукова, за проверку правильности

определений А.П. Серегина и за помощь в исследованиях Е.В. Трантину.

Исследования выполнены при финансовой поддержке гранта РФФИ № 16–04–00747 А.

The work is carried out with the support of the RFBR grant # 16–04–00747 А.

Литература (References): Еленевский А.Г., Буланый Ю.И., Радыгина В.И. Конспект флоры Саратовской области. Саратов, 2008. 232 с. – Конспект флоры Саратовской области / Р.Д. Иванова, И.Г. Колоскова, И.П. Наполов и др.; под ред. А.А. Чигуряевой. Саратов, 1977. Ч. 1. 75 с. – [Elenevskii A.G., Bulanyi Yu.I., Radygina V.I. Konspekt flory Saratovskoi oblasti. Saratov, 2008. 232 s. – Konspekt flory Saratovskoi oblasti / R.D. Ivanova, I.G. Koloskova, I.P. Napolov i dr.; pod red. A.A. Chiguryaevoi. Saratov, 1977. Ch. 1. 75 s.]

Поступила в редакцию / Received 12.01.2018

Принята к публикации / Accepted 05.11.2018

## А.В. Куваев\*. ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В КАЛМЫКИИ. СООБЩЕНИЕ 6

### A.V. Kuvaev\*. FLORISTIC RECORDS FROM KALMYK REPUBLIC. PART 6

\*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН;  
e-mail: kuevaev@mail.ru

В результате флористического обследования Меклетинского, Харбинского и Сарпинского заказников федерального значения, переданных в 2009–2010 гг. в ведение заповедника «Черные земли», сделан ряд находок, ставших новинками для Республики Калмыкия (далее – РК). Наиболее интересные из них публикуются в этом сообщении. Оригинальный материал хранится в Лаборатории сохранения биоразнообразия и использования биоресурсов ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН и будет передан в МВ и МНА. Названия видов даны по С.К. Черепанову (1995). Звездочкой (\*) отмечены адвентивные виды. Коды флористических выделов приведены по «Флоре Нижнего Поволжья» (2006). Статус находок см. по «Конспекту флоры Калмыкии» (Бакташева, 2012). Сборы сделаны автором.

\**Sorghum halepense* (L.) Pers.: КЗ, 1) 46,82° с.ш., 45,61° в.д., Яшкульский р-н, заказник Сарпинский, 21 км на юго-юго-восток от пос. Шорвин Кец, обочина разбитой песчаной грунтолки в злаково-белопопынной степи, 1.VII 2015 – 38TNS1; 2) 45,73° с.ш., 45,72° в.д., Черноземельский р-н, заказник Меклетинский, 11 км на юго-восток от пос. Адык по трассе Яшкуль – Комсомольский, на

обочине трассы в разнотравно-белопопынной степи, 14.IX 2016 – 38TNR3; 3) 47,08° с.ш., 46,10° в.д., Юстинский р-н, 10 км на запад-северо-запад от пос. Юста по грунтовой дороге на Белоозерный, обочина грунтолки в разнотравно-злаково-белопопынной степи, 22.IX 2016 – 38TNT4. – Для Нижнего Поволжья приводится впервые, хотя во «Флоре Нижнего Поволжья» (Алексеев, 2006) ранее и указывался как возможный для этого региона, а во «Флоре СССР» (Рожевиц, 1934) приводился для Предкавказья. Недавний занос. В указанных районах РК встречается пока нечасто, в основном вдоль дорог.

*Eremopyrum distans* (K. Koch) Nevski: КЗ, 45,26° с.ш., 45,58° в.д., Черноземельский р-н, заказник Меклетинский, 12,5 км на северо-северо-запад от пос. Комсомольский по трассе Комсомольский – Яшкуль, бугры по краю саги, разреженное разнотравно-злаковое сообщество на песчано-глинистых почвах, 12.V 2015 – 38TNR4. – Для РК приводится впервые. В месте находки является одним из видов-доминантов. Ранее для Нижнего Поволжья указывался во «Флоре СССР» (Невский, 1934) и во «Флоре Европейской части СССР» (Цвелев, 1974). Во «Флоре Нижнего Поволжья» (Скворцов, 2006)

приводится в составе вида *E. orientale* (L.) Jaub. et Spach с указанием на наличие широко варьирующих признаков и трудность разграничения этих двух таксонов. Наш материал подобных сомнений не вызывает.

\**Papaver ocellatum* Woronow: **КЗ**, Черноземельский р-н, заказник Меклетинский: 1) 45,25° с.ш., 45,59° в.д., 10,5 км на северо-северо-запад от пос. Комсомольский по трассе Комсомольский – Яшкуль, рудеральное сообщество у придорожного кафе, 12.V 2015 – 38TNR4; 2) 45,38° с.ш., 45,50° в.д., 25 км на юго-восток от пос. Адык по трассе Яшкуль – Комсомольский, участок высокого разнотравья на обочине трассы, 12.V 2015 – 38TNR3. – Для РК приводится впервые. Свежий занос. Довольно обычен вдоль указанной трассы на участке Комсомольский – Адык; местами образует небольшие группы.

\**Achillea filipendulina* Lam.: **КЗ**, 45,00° с.ш., 46,41° в.д., Черноземельский р-н, 21 км на запад-северо-запад от пос. Артезиан по трассе на Яшкуль, участок разнотравья на обочине трассы в злаково-разнотравно-белопопынной степи, 20.VI 2015 – 38TRQ1. – Для РК приводится впервые. Заносное. Нечасто вдоль указанной трассы на участке Артезиан – Комсомольский – Адык.

\**Carduus albidus* M. Bieb.: **КЗ**, 45,48° с.ш., 45,38° в.д., Черноземельский р-н, у юго-восточной окраины пос. Адык, монодоминантное сообщество по выбитой обочине трассы Яшкуль – Комсомольский, 11.V и 23.VI 2015 – 38TNR1. – Новинка для флоры европейской части России. В месте находки отмечены довольно плотные заросли на протяжении около 80 м вдоль обочины трассы. Недавний занос. Наш материал конспецифичен просмотренным в MW сборам с Кавказа (из Краснодарского края, Дагестана, Азербайджана и Армении), определенным разными специалистами как *C. albidus* M. Bieb. Вслед за С.Г. Тамамшян (1963) С.К. Черепанов (1995) сводит этот таксон в синонимы к *C. arabicus* Jacq., что, на наш взгляд, спорно.

*Serratula cardunculus* (Pall.) Schischk.: **КЗ**, 47,07° с.ш., 45,39° в.д., Кетченеровский р-н, заказник Сарпинский, 11,8 км на восток-северо-восток от пос. Сарпа по грунтовой дороге на Белоозерный, участок глинистого грунта на обочине дороги в злаково-разнотравно-белопопынной степи, 19.V и 2.VII 2015 – 38TNT2. – Довольно плотная популяция этого вида занимает здесь локальный участок с тяжелым глинистым грунтом на протяжении примерно 50–70 м вдоль дороги. Для РК приводится впервые.

\**Hyalea pulchella* (Ledeb.) K. Koch: **КЗ**, 1) 46,60° с.ш., 46,70° в.д., Юстинский р-н, юго-восточная окраина заказника Харбинский, 5 км на северо-запад от пос. Смушковое, обочина грунтовки

вдоль посадок джужгуна в белопопынно-злаковой степи, 27.VI 2015 – 38TPS1; 2) 46,69° с.ш., 46,47° в.д., Яшкульский р-н, заказник Харбинский, 23 км на северо-восток от пос. Молодежный, слабозакрепленные бугристые пески, 29.VI 2015 – 38TPS1. – Для РК приводится впервые. Хотя этот заносный вид и найден лишь в заказнике Харбинский, вероятно, он распространен на территории РК значительно шире. Ранее для Нижнего Поволжья указывался во «Флоре Европейской части СССР» (Черепанов, 1994).

Автор благодарит: директора заповедника «Черные земли» Б.И. Убушаева, бывшего зам. директора по охране И.А. Густомясова, инспекторов охраны А.С. Манджиева, Н.К. Лиджиева, А.Н. Куршаева и В.С. Бадмаева за помощь в организации и проведении полевых работ; С.А. Полуэктова (ГБОУ ДО ЦРТДЮ «Гермес», г. Москва) за разностороннюю помощь и компьютерное обеспечение.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 15–29–02550 ofi\_m (руководитель – Ю.Ю. Дгебуадзе) и Лаборатории сохранения биоразнообразия и использования биоресурсов ИПЭЭ РАН (зав. лаб. В.Ю. Ильяшенко).

The work is carried out with the support of the RFBR grant # 15–29–02550 ofi\_m (under Y.Y. Dgebuadze) and the Laboratory for Biodiversity Conservancy and Bioresources Use of IPEE RAS (head V.Y. Ilyashenko).

Литература (References): Алексеев Ю.Е. Род 5 (134). *Sorghum* Moench – Сорго // Флора Нижнего Поволжья. Т. 1. М., 2006. С. 121–124. – Бакташева Н.М. Конспект флоры Калмыкии. Элиста, 2012. 112 с. – Невский С.А. Род 198. Мортук – *Eremopyrum* Jaub. et Spach // Флора СССР. Т. 2. Л., 1934. С. 661–665. – Рожевич Р.Ю. Род 80. Сорго – *Sorghum* Pers. // Там же. Т. 2. Л., 1934. С. 16–22. – Скворцов А.К. Род 80 (405). *Eremopyrum* Jaub. et Spach – Мортук // Флора Нижнего Поволжья. Т. 1. М., 2006. С. 239–241. – Тамамшян С.Г. Род 1589. Чертополох – *Carduus* L. emend. Gaertn. // Флора СССР. Т. 28. М.–Л., 1963. С. 4–39. – Флора Нижнего Поволжья. Т. 1 (споровые, голосеменные, однодольные) / Под ред. А.К. Скворцова. М., 2006. 435 с. – Цвелев Н.Н. Род 6. Мортук – *Eremopyrum* (Ledeb.) Jaub. et Spach // Флора европейской части СССР. Т. 1. Л., 1974. С. 152–153. – Черепанов С.К. Род 111. Гиалея – *Hyalea* (DC.) Jaub. et Spach // Там же. Т. 7. СПб., 1994. С. 288–289. – Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 990 с. – [Алексеев Ю.Е. Род 5 (134). *Sorghum* Moench – Sorgo // Flora Nizhnego Povolzh'ya. Т. 1. М., 2006. S. 121–124. – Бакташева Н.М. Конспект флоры Калмыкии. Элиста, 2012. 112 с. – Невский С.А. Род 198. Мортук – *Eremopyrum* Jaub. et Spach // Flora SSSR. Т. 2. Л., 1934. S. 661–665. – Рожевич Р.Ю. Род 80.

Sorgo – Sorghum Pers. // Ibid. Т. 2. L., 1934. S. 16–22. – Skvortsov A.K. Rod 80 (405). Eremopyrum Jaub. et Spach – Mortuk // Flora Nizhnego Povolzh'ya. Т. 1. М., 2006. S. 239–241. – Tamamshyan S.G. Rod 1589. Chertopolokh – Carduus L. emend. Gaertn. // Flora SSSR. Т. 28. М.–Л., 1963. S. 4–39. – Flora Nizhnego Povolzh'ya. Т. 1 (sporovye, golosemennye, odnodol'nye) / Pod red. A.K. Skvortsova. М.,

2006. 435 s. – Tsvelev N.N. Rod 6. Mortuk – Eremopyrum (Ledeb.) Jaub. et Spach // Flora evropeiskoi chasti SSSR. Т. 1. L., 1974. S. 152–153. – Cherepanov S.K. Rod 111. Gialeya – Hyalea (DC.) Jaub. et Spach // Ibid. Т. 7. SPb., 1994. S. 288–289. – Cherepanov S.K. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR). SPb., 1995. 990 s.].

Поступила в редакцию / Received 14.04.2018

Принята к публикации / Accepted 05.11.2018

**Е.В. Письмаркина\*, А.Г. Быструшкин. НАХОДКА *MALAXIS MONOPHYLLOS* (L.) SW. (ORCHIDACEAE) НА СЕВЕРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**E.V. Pismarkina\*, A.G. Bystrushkin. THE RECORD OF *MALAXIS MONOPHYLLOS* (L.) SW. (ORCHIDACEAE) IN THE NORTH OF WESTERN SIBERIA**

\* Ботанический сад УрО РАН; e-mail: elena\_pismar79@mail.ru

*Malaxis monophyllos* (L.) Sw.: 65,915590° N, 78,191759° E, Yamal-Nenets Autonomous District, Novy Urengoy, Korotchaevo settlement, a ruderalized dry shrub-grass-moss marsh between roads on the outskirts of the residential area, at the intersection of Yamalskaya Street and Shosseynaya Road, 2.VIII 2017, A. Bystrushkin, E. Pismarkina (MW).

It is a species with a holarctic range, extending in the greater part of Eurasia and the north-west of North America (Nevsky, 1935; Ziegenspeck, 1936; Füller, 1976; Flora Europaea, 1980). In Asian Russia occurs in the Urals, in the south of Siberia, Gorny Altai, Transbaikalia, Yakutia (south), Amur and Magadan Provinces, Jewish Autonomous Okrug, Primorsky and Khabarovsk Territories, as well as in Kamchatka, Sakhalin and the Kuril Islands (Vakhrameeva et al., 2004). There are data on records of this species in the Arctic zone of Asian Russia (Kovtonjuk, 2012), but we did not found any precise justifications for this. In the Russian Arctic, the species is known on the Kola Peninsula (Vakhrameeva et al., 2004). Our record is the first specimen-based confirmation for the Siberian Arctic and a new record for the flora of the Yamal-Nenets Autonomous District. In the neighbouring regions, it was reported from Komi Republic (Kulikov, 1995) and from the south of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug (Krasnoborov et al., 2006).

We observed more than 10 plants on the dry ruderalized shrub-grass-moss bog with *Betula nana*, *Rubus arcticus*, *R. chamaemorus*, *Carex* sp., *Salix*

*phylicifolia*, *S. lapponum*, *Trifolium pratense*, *T. repens*. This location, most likely, is a remnant of a natural biotope preserved during the construction of a settlement, which is not uncommon in the settlements of the Far North of Russia.

The work was supported by the RFBR (project # 16–44–890088) and in accordance to Government order for the Botanical Garden of Ural Branch of Russian Academy of Sciences (# AAAA-A17-117072810011-1).

References: Flora Europaea. Vol. 5. Cambridge University Press, 1980. 452 p. – Füller F. *Malaxis*, *Hammarbia*, *Liparis* // Orchideen Mitteleuropas, 6. Teil. Wittenberg Lutherstadt, 1976. 48 p. – Kovtonjuk N.K. Family Orchidaceae Juss. // Conspectus Florae Rossiae Asiaticae: Plantae Vasculares. Novosibirsk, 2012. P. 447–456. – Krasnoborov I.M., Shauro D.N., Lomonosova M.N. et al. Manual of plants of Khanty-Mansiyskiy autonomous okrug. Novosibirsk, Yekaterinburg, 2006. 304 p. – Kulikov P.V. Ecology and reproductive features of rare orchids of the Urals: author's abstract on the dissertation ... candidate of biological sciences. Yekaterinburg, 1995. 24 p. – Nevsky S.A. *Orchidaceae* Lindl. // Flora of the USSR. Vol. 4. Moscow, Leningrad, 1935. P. 589–730. – Vakhrameeva M.G., Tatarenko I.V., Varlygina T.I. et al. Orchids of Russia and adjacent countries (within the borders of the former USSR). Ruggel – Liechtenstein. 2008. 690 p. – Ziegenspeck H. *Orchidaceae* // O. Kirchner, E. Loew, C. Schroeter. Lebensgeschichte Blumenpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart, 1936. 740 p.

Поступила в редакцию / Received 12.02.2018

Принята к публикации / Accepted 05.11.2018

**А.Н. Ефремов\*. НАХОДКИ МАЛОИЗВЕСТНЫХ РОГОЗОВ (*ТУРНА* L.,  
ТУРНАСЕАЕ) В СИБИРИ**

**A.N. Efremov\*. RECORDS OF LITTLE-KNOWN CATTAILS (*ТУРНА* L.,  
ТУРНАСЕАЕ) IN SIBERIA**

\*Омский государственный педагогический университет;  
e-mail: stratiotes@yandex.ru

В результате критического анализа гербарных коллекций OMSK, специальных полевых исследований на территории Сибири были получены данные о трех малоизвестных видах рода *Турна*. Эти виды не были включены в сводку «Конспект флоры Азиатской России» (Гребенюк, 2012). Цитируемые образцы хранятся в гербариях ИВИВ, МВ и OMSK. Проверка определения образцов выполнена А.Н. Красновой.

*Typha australis* Schumach. et Thonn.: Курганская обл.: 1) 54°45'39" с.ш., 63°59'55" в.д., Куртамышский р-н, 6,0 км юго-западнее с. Косулино, оз. Чистенькое, 19.VII 2017; 2) 56°02'31" с.ш., 64°28'12" в.д., Каргапольский р-н, с. Усть-Миасское, оз. Караульное, 19.VII 2017; 3) 55°07'30" с.ш., 67°49'29" в.д., Петуховский р-н, 3,3 км юго-восточнее с. Староберезовый, оз. Лопушное, 16.VII 2017; 4) 55°31'34" с.ш., 65°20'31" в.д., г. Курган, 1,7 км северо-восточнее микрорайона Рябково, оз. Голубые озера, восточная часть, 20.VII 2017; Омская обл.: 5) 55°28'25" с.ш., 73°25'09" в.д., Горьковский р-н, окрестности с. Лежанка, долина р. Иртыш, протока Старый Иртыш, 2.IX 2017; 6) 54°14'45" с.ш., 75°08'25" в.д., Черлакский р-н, 6,1 км восточнее с. Николаевка, котловина оз. Ульжай, дамбированная ложбина стока, 30.VII 2017; 7) 55°22' с.ш., 71°19' в.д., Называевский р-н, окрестности с. Жирновка, оз. Гришино, 25.VII 2017; 8) 55°19' с.ш., 72°51' в.д., Любинский р-н, 4,5 км юго-западнее с. Увало-Ядрино, оз. Замиралово, 22.VII 2015; 9) 54°36' с.ш., 73°57' в.д., Таврический р-н, окрестности с. Солонька, долина р. Иртыш, р. Ачаирка, 30.VII 2015; 10) 54°32' с.ш., 74°06' в.д., там же, окрестности с. Прииртышье, долина р. Иртыш, р. Ачаирка, 30.VII 2015; Новосибирская обл.: 11) 54°42' с.ш., 76°32' в.д., Чистоозерный р-н, оз. Чистое, 6.VII 2016; Алтайский край: 12) 52°44'27" с.ш., 81°41'20" в.д., Мамонтовский р-н, с. Малые Бутырки, оз. Большое Островное, северный берег, 23.VII 2016; 13) 53°57'50" с.ш., 80°47'44" в.д., Крутихинский р-н, окрестности с. Прыганка, р. Прыганка, 23.VII 2016. – На территории России местообитания этого вида известны на Нижней Волге, Нижнем Доне, юге Приморья (Лисицина, Папченков, 2000) – рассматривается как синоним *T. domingensis* Pers. По данным А.Н. Красновой (2011) *T. australis* име-

ет более широкий ареал, охватывающий южные районы России. Для Средней Азии Б.А. Федченко [1934] приводит *T. angustata* Vory et Chaub., который нередко рассматривается как синоним *T. australis*. Вид приурочен преимущественно к песчаным с наилком грунтам, реже – к илистым и глинистым субстратам, и диапазону глубин 0,2–0,8 м. Большая часть выявленных местообитаний – это побережья водораздельных и долинных слабосоленоватых водоемов. Основные гидрохимические характеристики вод исследованных биотопов: pH 7,5–8,8, минерализация 0,44–3,99 г/дм<sup>3</sup>, общая жесткость 6,4–198,3 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Наиболее часто встречается в составе фитоценозов *Phragmites australis* + *Typha australis* – *Stuckenia macrocarpa*. Общее проективное покрытие достигает 70–80%. В ярусе гелофитов постоянно присутствуют с ПП 30–70% *Phragmites australis* и *Typha australis*. В ярусе гидрофитов с проективным покрытием до 20–45% присутствуют *Stuckenia macrocarpa*, реже – *Ceratophyllum demersum* и *Lemna trisulca* (константность ассектатора III–IV), а также *Scirpus tabernaemontani*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum sibiricum*, *Potamogeton perfoliatus* (константность I–II). Присутствуют синузиды макророслей *Enetromorpha intestinalis*, *E. flexuosa* и *Cladophora fracta*.

*T. krasnovae* Doweld: 1) 60°38' с.ш., 72°51' в.д., Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ, Нефтеюганский р-н, 1,5 км южнее г. Пыть-Ях, долина р. Большой Балык, временный водоем, 26.VIII 2015; 2) Омская обл.: 54°57'26" с.ш., 71°40'19" в.д., Москаленский р-н, окрестности с. Звездино, оз. Камышное, северная часть, 26.VII 2017; 3) 55°18'25" с.ш., 73°01'41" в.д., Омский р-н, пос. Чернолучье, близ дома отдыха «Русский лес», долина р. Иртыш, пойменный водоем без названия, 4.VII 2016. – *T. krasnovae* известен в европейской части России, Западной и Восточной Сибири (Краснова, 1999; Doweld, 2017). В изученных местообитаниях приурочен преимущественно к эфемерным техногенным водоемам, где занимает глубины 0,0–0,7 м, встречается чаще на почвогрунтах. Формирует монодоминантные группировки *Typha krasnovae* или встречается в сообществах других гелофитов, где общее проективное покрытие достигает 70–90%, реже присут-

ствуют *Lemna minor* и *Lemna trisulca*, имеющие проективное покрытие 25–30%.

*T. foveolata* Pobed.: 56°09'59" с.ш., 74°33'25" в.д., Омская обл., Большереченский р-н, 3,3 км северо-западнее с. Красный Яр, р. Сухокарасук, у дамбы, глубина 0,2–2,0 м, грунт илистый, фитоценоз *Phragmites australis* – *Hydrocharis morsus-ranae* + *Ceratophyllum demersum*, 14.VII 2016. – Вид встречается на побережье Каспийского моря, юге Украины и в Средней Азии (Краснова, 2011).

Выражаю глубокую признательность А.Н. Красновой (Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок) за помощь в определении гербарных образцов.

Литература (References): Гребенюк А.В. Семейство Typhaceae Juss. // Конспект флоры Азиат-

ской России: Сосудистые растения. Новосибирск, 2012. С. 519–520. – Краснова А.Н. Гидрофильный род Рогоз (*Typha* L.) (в пределах бывшего СССР). Ярославль, 2011. 186 с. – Лисицына Л.И., Папченков В.Г. Флора водоемов России: определитель сосудистых растений. М., 2000. 237 с. – Федченко Б.А. Рогоз – *Typha* L. // Флора СССР. Т. 1. М.; Л., 1934. С. 209–216. – [Гребенюк А.В. Semeistvo Typhaceae Juss. // Конспект флоры Aziatskoi Rossii: Sosudistye rasteniya. Novosibirsk, 2012. S. 519–520. – Краснова А.Н. Hidrofil'nyi rod Rogoz (*Typha* L.) (v predelakh byvshego SSSR). Yaroslavl', 2011. 186 s. – Lisitsyna L.I., Papchenkov V.G. Flora vodoemov Rossii: opredelitel' sosudistyx rastenii. M., 2000. 237 s. – Fedchenko B.A. Rogoz – *Typha* L. // Flora SSSR. T. 1. M.; L., 1934. S. 209–216.] – Doweld A.B. New names of *Typha* of Northern Eurasia (Typhaceae) // Acta Palaeobotanica. 2017. Vol. 57. N 2. P. 233–236.

Поступила в редакцию / Received 12.04.2018

Принята к публикации / Accepted 05.11.2018

## Е.Ю. Зыкова\*, Т.А. Шеметова. НАХОДКИ АДВЕНТИВНЫХ ВИДОВ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

### Е.Yu. Zykova\*, T.A. Shemetova. RECORDS OF ALIEN SPECIES IN NOVOSIBIRSK PROVINCE

\*Центральный сибирский ботанический сад СО РАН;  
e-mail: elena.yu.zykova@gmail.com

Приведены сведения о 18 адвентивных видах, новых или редко встречающихся на территории Новосибирской области (НСО), большая часть из них эргазиофиты. Материал для исследования собран авторами заметки (Е.З. и Т.Ш.), гербарные образцы хранятся в Гербарии NS, дублиеты переданы в MW.

*Bromus japonicus* Thunb.: 54°59' с.ш., 83°00' в.д., г. Новосибирск, Советский р-н, Академгородок, ул. Николаева, заросшая клумба за технопарком, 6.VI 2017, Е.З., Т.Ш. (NS0015748, MW0163197). – Ксенофит. В обнаруженном местообитании единичен. В Сибири редок, ближайшие местонахождения отмечены в Республике Алтай (Зыкова, 2015б). Новый вид во флоре НСО.

*Lolium perenne* L.: г. Новосибирск, Советский р-н, Академгородок: 1) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., ул. Николаева, у дорог, 2.VI 2017, Е.З. (NS0015747); 2) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., ул. Пирогова, у дороги, 9.VII 2017, Е.З. (MW0163201); 3) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., «Шлюз», пустырь вдоль узкоколейной дороги, 2.VIII 2017, Е.З., Т.Ш. (NS0015749, MW0163200). – Ксенофит. В Сибири пока довольно редок, ближайшие местонахождения отмечены в Алтайском крае и Томской обл. (Эбель и др., 2015). Новый вид во флоре НСО.

*Commelina communis* L.: 54°59' с.ш., 83°00' в.д., г. Новосибирск, Советский р-н, Академгородок, недалеко от Центрального пляжа, на железнодорожных насыпях, 2.VIII 2017, Е.З., Т.Ш. (NS0015743, MW0163320). – Ксенофит. В обнаруженном местообитании отмечено два десятка цветущих особей. В Западной Сибири крайне редок, отмечен для окрестностей городов Барнаул (Крылов, 1929), Томск (Пяк, 1991) и Тюмень (Шауло и др., 2010). Новый вид во флоре НСО.

*Narcissus poeticus* L.: 54°59' с.ш., 83°00' в.д., г. Новосибирск, Советский р-н, пос. Новый, пустырь, 25.V 2017, Е.З., Т.Ш. (NS0015756, MW0163392). – Эргазиофит. Выращивается в культуре в качестве неприхотливого декоративного растения, на пустырях и свалках нередко формирует обширные популяции. Вне культуры для НСО не был отмечен.

*Rheum rhabarbarum* L.: 54°59' с.ш., 83°00' в.д., г. Новосибирск, Советский р-н, пос. Новый, пустырь, 25.V 2017, Е.З., Т.Ш. (MW0163541). – Эргазиофит. Повсеместно выращивается в качестве пищевого растения, в качестве «дичающего» в НСО не отмечен.

*Armoracia rusticana* (Lam.) Gaertn. et al.: г. Новосибирск: 1) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., Академгородок,

дорога к ботаническому саду, обочина, 31.V 2009, Е.З. (NS); 2) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., Советский р-н, пос. Новый, пустырь, 25.V 2017, Е.З., Т.Ш. (NS); 3) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., Советский р-н, Академгородок, ул. Николаева, у дорог, 2.VIII 2017, Е.З. (NS0015763, MW0164026). – Эргазиофит. Популярное пряно-пищевое растение, довольно обычное на пустырях, залежах, свалках, у дорог. В «Определитель...» (2000) помещен без указания районов.

*Sisymbrium altissimum* L.: г. Новосибирск, Советский р-н, Академгородок: 1) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., ул. Демакова, вдоль дорог, 6.VI 2017, Е.З., Т.Ш. (NS0015754, MW0164021); 2) ул. Николаева, заросшая клумба за технопарком, 6.VI 2017, Е.З., Т.Ш. (NS0015755); 3) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., ул. Николаева, у дорог в окрестностях технопарка, 1.VIII 2017, Е.З. (NS0015744, MW0164022). – Ксенофит, редкий в регионах Сибири. В НСО единичные местонахождения отмечены на юге области (Шауло, 2000).

*Astragalus falcatus* Lam.: 54°59' с.ш., 83°00' в.д., г. Новосибирск, Советский р-н, Академгородок, ЦСБС, на старых, зарастающих участках, 4.VIII 2017, Е.З. (MW0164293); 9.X 2017, Е.З., Т.Ш. (NS0015762). – Эргазиофит. В качестве реликта культуры сохраняется на заброшенных участках ботанического сада, активно расселяется в прилегающие леса. В обнаруженных местообитаниях обилен, цветет, плодоносит. В Сибири по два местонахождения обнаружено в Курганской обл. (Науменко, 1994) и Алтайском крае (Силантьева, 2013), одно – в Республике Алтай (Куликов, 2005). Для НСО не был отмечен.

*Galega orientalis* Lam.: 54°59' с.ш., 83°00' в.д., г. Новосибирск, Советский р-н, Академгородок, пересечение ул. Инженерной и ул. Будкера, пустырь, 6.VI 2017, Е.З., Т.Ш. (NS0015757, MW0164286). – Эргазио-ксенофит. Обнаружен во всех регионах Западной Сибири. В некоторых из них, например в Республике Алтай (Зыкова, 2015б), очень активен, проявляет свойства инвазивного вида. В НСО уход из культуры был отмечен на территории ЦСБС (Шауло, Зыкова, 2013), в настоящее время *G. orientalis* образует здесь обширные заросли на заброшенных участках и в прилегающих лесах.

*Lotus ucrainicus* Клоков (*L. corniculatus* p.p.): 54°59' с.ш., 83°00' в.д., г. Новосибирск, Советский р-н, Академгородок, «Шлюз», пустырь вдоль узкоколейной дороги, 2.VIII 2017, Е.З., Т.Ш. (NS0015745, MW0164285). – Ксенофит, в последние два десятилетия отмечен в ряде регионов Западной Сибири. Вид агрессивен, нередко выступает в качестве доминанта, как, например, в Алтайском крае (Усик, 2005). На обнаруженных нами местообитаниях, как новом, так и опубликованных ранее на территории ЦСБС (Зыкова, 2015а), вид также очень активен.

*Lupinus polyphyllus* Lindl.: г. Новосибирск, Советский р-н, Академгородок: 1) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., пересечение ул. Инженерной и ул. Будкера, пустырь, 6.VI 2017, Е.З., Т.Ш. (NS0015758, MW0164283); 2) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., ул. Николаева, у дорог в окрестностях технопарка, 1.VIII 2017, Е.З. (NS); 3) 54°11' с.ш., 83°55' в.д., наукоград Кольцово, вдоль обочины дороги, 14.VII 2017, Т.Ш. (NS0015759, MW0164284). – Эргазиофит. Очень активен, в обнаруженных местообитаниях образует заросли. В НСО был отмечен на территории ЦСБС (Зыкова и др., 2014).

*Elaeagnus commutata* Bernh. ex Rydb.: г. Новосибирск, Советский р-н: 1) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., Академгородок, ул. Академическая, во дворах, вне газонов и клумб, 28.VII 2017, Е.З. (NS0015751, MW0164364); 2) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., пос. Кирова, пустырь, 19.IX 2017, Е.З., Т.Ш. (NS0015752). – Эргазиофит. Используется для озеленения, в качестве «дичающего» в НСО не был отмечен.

*Brunnera sibirica* Steven: г. Новосибирск, Советский р-н, Академгородок: 1) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., ул. Воеводского, лес через дорогу от коттеджей, 29.V 2013, Е.З. (NS); 2) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., ул. Академическая, пустырь, 24.V 2017, Е.З. (MW0164503). – Эргазиофит. В НСО в качестве «одичавшего» отмечен на территории ЦСБС (Зыкова и др., 2014), вне культуры устойчив.

*Physalis alkekengi* L.: 54°59' с.ш., 83°00' в.д., г. Новосибирск, Советский р-н, Академгородок, ул. Терешковой, во дворах, вне газонов и клумб, 30.VII 2017, Е.З. (MW0164530). – Эргазиофит. Выращивается в качестве декоративного растения, «дичает» редко. Вне культуры был отмечен в Алтайском крае (Силантьева, 2013) и Томской обл. (Эбель и др., 2016). Новый вид во флоре НСО.

*Verbascum lychnitis* L.: 54°59' с.ш., 83°00' в.д., г. Новосибирск, Советский р-н, Академгородок, ЦСБС, на старых, зарастающих участках, 4.VIII 2017, Е.З. (NS0015750). – Ксенофит, очень редкий в Сибири. Отмечено несколько местонахождений в лесостепных районах НСО (Снытко, 2000). На территории ЦСБС, вероятно, сохраняется в качестве реликта культуры, активно расселяется.

*Thladiantha dubia* Bunge: 54°59' с.ш., 83°00' в.д., г. Новосибирск, Советский р-н, Академгородок, ул. Академическая, во дворах, вне газонов и клумб, 28.VII 2017, Е.З. (NS0015753, MW0164682). – Эргазио-ксенофит. В последние два десятилетия обнаружен во всех регионах Западной Сибири. В НСО был отмечен для территории ЦСБС (Бялт, 2003).

*Campanula rapunculoides* L.: г. Новосибирск, Советский р-н, Академгородок: 1) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., ул. Академическая, во дворах, вне

газонов и клумб, 28.VII 2017, Е.З. (NS0015760, MW0164686); 2) 54°59' с.ш., 83°00' в.д., ул. Николаева, у дорог в окрестностях технопарка, 1.VIII 2017, Е.З. (NS0015761, MW0164687). – Ксено-эргазиофит, в Сибири пока довольно редок. В НСО отмечен на территории ЦСБС (Зыкова и др., 2014).

*Rudbeckia hirta* L.: 54°59' с.ш., 83°00' в.д., г. Новосибирск, Советский р-н, Академгородок, Верхняя зона, дачные участки, у дорог, 2.VIII 2017, Е.З., Т.Ш. (MW0164718). – Эргазиофит. Неприхотлив, уходит из культуры, единично встречается на пустырях, залежах, свалках, у дорог. В «Определитель...» (2000) помещен без указания районов.

Исследования выполнены по базовому проекту № АААА-А17-117012610055-3 при частичной поддержке РФФИ (проект № 16-04-01246 А).

The work is carried out in accordance to Government order (# АААА-А17-117012610055-3) and partly with the support of the RFBR (grant # 16-04-01246 А).

Литература (References): *Бялт В.В.* Новые адвентивные растения для Южной Сибири // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2003. Т. 108. Вып. 6. С. 70. – *Зыкова Е.Ю.* Новые и редкие виды адвентивных растений во флоре Новосибирской области, Алтайского края и Республики Алтай // Растительный мир Азиатской России. 2015а. № 2 (18). С. 68–71. – *Зыкова Е.Ю.* Адвентивная флора Республики Алтай // Там же. 2015б. № 3 (19). С. 72–87. – *Зыкова Е.Ю., Королюк А.Ю., Королюк Е.А., Лащинский Н.Н.* Высшие сосудистые растения // Растительное многообразие Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. Новосибирск, 2014. С. 318–437. – *Крылов П.Н.* *Commelina* L., Коммелина // Флора Западной Сибири. Томск, 1929. Вып. 3. С. 543. – *Куликов П.В.* Новые данные о флоре Сибири // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2005. Т. 110. Вып. 3. С. 88–89. – *Науменко Н.И.* Флора и растительность Южного Зауралья. Курган, 2008. 512 с. – *Определитель растений Новосибирской области.* Новосибирск, 2000. 492 с. – *Пяк А.И.* Новые и редкие виды растений для Томской области // Сиб. биол. журн. 1991. № 2. С. 26–28. – *Силантьева М.М.* Конспект флоры Алтайского края. 2-е изд. Барнаул, 2013. 520 с. – *Снытко О.Н.* Коровяк – *Verbascum* L. // Определитель растений Новосибирской области. Новосибирск, 2000. С. 281. – *Усик Н.А.* Флористические находки на Алтае // *Turczaninowia*. 2005. Т. 8. Вып. 2. С. 35–40. – *Шауло Д.Н.* Гулявник – *Sisymbrium* L. // Определитель растений Новосибирской области. Новосибирск, 2000. С. 160–161. – *Шауло Д.Н., Зыкова Е.Ю.* Находки адвентивных видов в Новосибирской области // Растительный мир Азиатской России. 2013. № 1 (11). С. 37–43. – *Шауло Д.Н., Зыкова Е.Ю., Драчев Н.С. и др.* Флористические находки в Западной и Средней Сибири // *Turczaninowia*. 2010. Т. 13. Вып. 3. С. 77–91. – *Эбель А.Л., Зыкова Е.Ю., Верхозина А.В. и др.* Новые сведения о распространении в Сибири чужеродных и синантропных видов растений // Сист. зам. по мат. Гербария Томск. ун-та. 2016. № 114. С. 16–37. – *Эбель А.Л., Зыкова Е.Ю., Верхозина А.В. и др.* Новые и редкие виды в адвентивной флоре южной Сибири // Там же. 2015. № 111. С. 16–32. – [*Byalt V.V.* Novye adventivnye rasteniya dlya Yuzhnoi Sibiri // *Byul. MOIP. Otd. biol.* 2003. Т. 108. Вып. 6. С. 70. – *Zykova E.Yu.* Novye i redkie vidy adventivnykh rastenii vo flore Novosibirskoi oblasti, Altaiskogo kraia i Respubliki Altai // *Rastitel'nyi mir Aziatskoi Rossii*. 2015а. № 2 (18). С. 68–71. – *Zykova E.Yu.* Adventivnaya flora Respubliki Altai // *Ibid.* 2015b. № 3 (19). С. 72–87. – *Zykova E.Yu., Korolyuk A.Yu., Korolyuk E.A., Lashchinskii N.N.* Vysshie sosudistye rasteniya // *Rastitel'noe mnogoobrazie Tsentral'nogo sibirskogo botanicheskogo sada SO RAN.* Novosibirsk, 2014. С. 318–437. – *Krylov P.N.* *Commelina* L., *Kommelina* // *Flora Zapadnoi Sibiri.* Tomsk, 1929. Вып. 3. С. 543. – *Kulikov P.V.* Novye dannye o flore Sibiri // *Byul. MOIP. Otd. biol.* 2005. Т. 110. Вып. 3. С. 88–89. – *Naumenko N.I.* Flora i rastitel'nost' Yuzhnogo Zaural'ya. Kurgan, 2008. 512 s. – *Opredelitel' rastenii Novosibirskoi oblasti.* Novosibirsk, 2000. 492 s. – *Pyak A.I.* Novye i redkie vidy rastenii dlya Tomskoi oblasti // *Sib. biol. zhurn.* 1991. № 2. С. 26–28. – *Silant'eva M.M.* Konspekt flory Altaiskogo kraia. 2-e izd. Barnaul, 2013. 520 s. – *Snytko O.N.* Korovyak – *Verbascum* L. // *Opredelitel' rastenii Novosibirskoi oblasti.* Novosibirsk, 2000. С. 281. – *Usik N.A.* Floristicheskie nakhodki na Altae // *Turczaninowia*. 2005. Т. 8. Вып. 2. С. 35–40. – *Shaulo D.N.* Gulyavnik – *Sisymbrium* L. // *Opredelitel' rastenii Novosibirskoi oblasti.* Novosibirsk, 2000. С. 160–161. – *Shaulo D.N., Zykova E.Yu.* Nakhodki adventivnykh vidov v Novosibirskoi oblasti // *Rastitel'nyi mir Aziatskoi Rossii*. 2013. № 1 (11). С. 37–43. – *Shaulo D.N., Zykova E.Yu., Drachev N.S. i dr.* Floristicheskie nakhodki v Zapadnoi i Srednei Sibiri // *Turczaninowia*. 2010. Т. 13, вып. 3. С. 77–91. – *Ebel' A.L., Zykova E.Yu., Verkhovina A.V. i dr.* Novye svedeniya o rasprostranении v Sibiri chuzherodnykh i sinantropnykh vidov rastenii // *Sist. zam. po mat. Gerbariya Tomsk. unta.* 2016. № 114. С. 16–37. – *Ebel' A.L., Zykova E.Yu., Verkhovina A.V. i dr.* Novye i redkie vidy v adventivnoi flore yuzhnoi Sibiri // *Ibid.* 2015. № 111. С. 16–32.]

тивных видов в Новосибирской области // Растительный мир Азиатской России. 2013. № 1 (11). С. 37–43. – *Шауло Д.Н., Зыкова Е.Ю., Драчев Н.С. и др.* Флористические находки в Западной и Средней Сибири // *Turczaninowia*. 2010. Т. 13. Вып. 3. С. 77–91. – *Эбель А.Л., Зыкова Е.Ю., Верхозина А.В. и др.* Новые сведения о распространении в Сибири чужеродных и синантропных видов растений // Сист. зам. по мат. Гербария Томск. ун-та. 2016. № 114. С. 16–37. – *Эбель А.Л., Зыкова Е.Ю., Верхозина А.В. и др.* Новые и редкие виды в адвентивной флоре южной Сибири // Там же. 2015. № 111. С. 16–32. – [*Byalt V.V.* Novye adventivnye rasteniya dlya Yuzhnoi Sibiri // *Byul. MOIP. Otd. biol.* 2003. Т. 108. Вып. 6. С. 70. – *Zykova E.Yu.* Novye i redkie vidy adventivnykh rastenii vo flore Novosibirskoi oblasti, Altaiskogo kraia i Respubliki Altai // *Rastitel'nyi mir Aziatskoi Rossii*. 2015а. № 2 (18). С. 68–71. – *Zykova E.Yu.* Adventivnaya flora Respubliki Altai // *Ibid.* 2015b. № 3 (19). С. 72–87. – *Zykova E.Yu., Korolyuk A.Yu., Korolyuk E.A., Lashchinskii N.N.* Vysshie sosudistye rasteniya // *Rastitel'noe mnogoobrazie Tsentral'nogo sibirskogo botanicheskogo sada SO RAN.* Novosibirsk, 2014. С. 318–437. – *Krylov P.N.* *Commelina* L., *Kommelina* // *Flora Zapadnoi Sibiri.* Tomsk, 1929. Вып. 3. С. 543. – *Kulikov P.V.* Novye dannye o flore Sibiri // *Byul. MOIP. Otd. biol.* 2005. Т. 110. Вып. 3. С. 88–89. – *Naumenko N.I.* Flora i rastitel'nost' Yuzhnogo Zaural'ya. Kurgan, 2008. 512 s. – *Opredelitel' rastenii Novosibirskoi oblasti.* Novosibirsk, 2000. 492 s. – *Pyak A.I.* Novye i redkie vidy rastenii dlya Tomskoi oblasti // *Sib. biol. zhurn.* 1991. № 2. С. 26–28. – *Silant'eva M.M.* Konspekt flory Altaiskogo kraia. 2-e izd. Barnaul, 2013. 520 s. – *Snytko O.N.* Korovyak – *Verbascum* L. // *Opredelitel' rastenii Novosibirskoi oblasti.* Novosibirsk, 2000. С. 281. – *Usik N.A.* Floristicheskie nakhodki na Altae // *Turczaninowia*. 2005. Т. 8. Вып. 2. С. 35–40. – *Shaulo D.N.* Gulyavnik – *Sisymbrium* L. // *Opredelitel' rastenii Novosibirskoi oblasti.* Novosibirsk, 2000. С. 160–161. – *Shaulo D.N., Zykova E.Yu.* Nakhodki adventivnykh vidov v Novosibirskoi oblasti // *Rastitel'nyi mir Aziatskoi Rossii*. 2013. № 1 (11). С. 37–43. – *Shaulo D.N., Zykova E.Yu., Drachev N.S. i dr.* Floristicheskie nakhodki v Zapadnoi i Srednei Sibiri // *Turczaninowia*. 2010. Т. 13, вып. 3. С. 77–91. – *Ebel' A.L., Zykova E.Yu., Verkhovina A.V. i dr.* Novye svedeniya o rasprostranении v Sibiri chuzherodnykh i sinantropnykh vidov rastenii // *Sist. zam. po mat. Gerbariya Tomsk. unta.* 2016. № 114. С. 16–37. – *Ebel' A.L., Zykova E.Yu., Verkhovina A.V. i dr.* Novye i redkie vidy v adventivnoi flore yuzhnoi Sibiri // *Ibid.* 2015. № 111. С. 16–32.]

Поступила в редакцию / Received 28.02.2018

Принята к публикации / Accepted 05.11.2018



**Н.С. Гамова\*, В.В. Чепинога, С.В. Дудов\*, М.М. Серебряный.  
ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В ЮЖНОМ ПРИБАЙКАЛЬЕ**

**N.S. Gamova\*, V.V. Chepinoga, S.V. Dudov\*, M.M. Serebryanyi. FLORISTIC  
RECORDS IN SOUTHERN PART OF BAIKAL REGION**

\*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова;  
e-mail: bg\_natagamova@mail.ru

В ходе исследований в 2009–2017 гг. на хребте Хамар-Дабан (Южное Прибайкалье), в частности в пределах Байкальского заповедника, а также в результате ревизии старых сборов в IRKU были обнаружены новые и редкие для Прибайкалья (и более обширных регионов) виды сосудистых растений. Все образцы, кроме особо отмеченных, хранятся в MW.

**Новые виды для флоры Сибири**

*Carthamus tinctorius* L.: 51,51422° с.ш., 104,94123° в.д., 465 м над ур. моря, Бурятия, Кабанский р-н, охранная зона Байкальского заповедника к востоку от пос. Кедровая, обочина шоссе Иркутск – Улан-Удэ у моста через р. Куркавка, 2 цв. экз., 7.IX 2017, Н. Гамова (далее – Н.Г.). – Вид известен с Кавказа и Средней Азии, южных регионов европейской части России (Зернов, 2006). В населенных пунктах в охранной зоне Байкальского заповедника и ближайших окрестностях не культивируется.

*Sorghum halepense* (L.) Pers.: 51,52298° с.ш., 104,9744° в.д., 458 м над ур. моря, Бурятия, Кабанский р-н, охранная зона Байкальского заповедника к востоку от р. Аносовка, обочина шоссе Иркутск – Улан-Удэ, 7.IX 2017, Н.Г. – Широко распространенный вид, обычное сорное растение. В России известен с юга европейской части средней полосы (Алексеев, 2014).

**Новые виды для флоры Прибайкалья**

*Alchemilla baltica* Sam. ex Juz. (опр. А. Чкалов): Бурятия, Кабанский р-н: 1) 51,492569° с.ш., 104,845192° в.д., 456 м над ур. моря, охранная зона Байкальского заповедника в окрестностях пос. Речка Выдрино, побережье Байкала чуть к западу от р. Выдриная, разнотравный луг, 16.VI 2015, Н.Г., № BR\_1823 (MW0161115, MW0161116); 2) 51,55° с.ш., 105,09467° в.д., 457 м над ур. моря, пос. Танхой, обочина проселочной дороги в низовьях р. Осиновка, 17.VIII 2016, Н.Г., № BR\_2381 (MW0161114). – Вид в основном с европейским ареалом. Отмечен в Западной Сибири (Выдриная, 1988). Восточнее Енисея известны лишь отдельные местонахождения (А.В. Чкалов, устное сообщ.).

*Epilobium tetragonum* L. s.l.: 51,55202° с.ш., 105,111033° в.д., 465 м над ур. моря, Бурятия, Кабанский р-н, пос. Танхой, прибайкальские террасы, влажный луг, 26.VII 2012, Н.Г., № BR\_1337, опр.

А. Серегин (MW0108449). – Европейский вид; в Сибири известен из Кемеровской и Новосибирской областей (Эбель и др., 2016), а также Республики Хакасия (Доронькин, 2003).

*Glycine max* (L.) Merr.: 51,608556° с.ш., 103,882694° в.д., 478 м над ур. моря, Иркутская обл., Слюдянский р-н, берег оз. Байкал, 2,5 км к востоку от ж.-д. ст. Муравей, близ ж.-д. моста, на насыпи, 7.IX 2014, В. Чепинога, № 30273 (IRKU). – Вид из Юго-Восточной Азии, культивируемый на Дальнем Востоке и иногда дичающий (Павлова, 1989).

*Lolium ×hybridum* Hausskn.: 51,624722° с.ш., 105,524167° в.д., 460 м над ур. моря, Бурятия, Кабанский р-н, охранная зона Байкальского заповедника к западу от р. Мишиха, обочина шоссе Иркутск – Улан-Удэ, 31.VIII 2017, Н.Г. – Гибрид *L. multiflorum* Lam. и *L. perenne* L., изредка встречающийся в местах совместного произрастания родительских видов. Нами был собран среди *L. multiflorum*. Известен из окрестностей г. Томск (Эбель и др., 2015).

**Новые виды для флоры Бурятии**

*Achillea ptarmica* L.: 51,553032° с.ш., 105,102692° в.д., 456 м над ур. моря, Кабанский р-н, пос. Танхой, ул. Осиновка, самосев от цветников на лугу, несколько экземпляров, 16.VIII 2013, Н.Г., № BR\_0844, опр. А. Серегин. – Вид (форма с махровыми цветками), недавно отмеченный и в предгорьях Байкальского хребта в Иркутской обл. (Чепинога и др., 2013).

*Asplenium sajanense* Gudoschn. et Krasnob.: Кабанский р-н, Байкальский заповедник, северный макросклон хребет Хамар-Дабан: 1) 51,5254° с.ш., 105,40652° в.д., 1324 м над ур. моря, 8 км к югу от оз. Байкал, верховья ручья Чумский (правый приток р. Осиновка (мишихинская)), субальпийский луг по конусу выноса по левому борту долины, 2.VII 2016, В. Чепинога, Е. Сапожникова, № 31332 (ВНУ) и № 31333 (IRKU); 2) 51,52539° с.ш., 105,41153° в.д., 1257 м над ур. моря, крутой склон по лев. борту долины ручья-притока р. Осиновка (Мишихинская) выше стационара «Чум», субальпийское разнотравье ниже пояса кедрового стланика, 3.VII 2016, Н.Г., № BR\_2165, опр. Н. Степанов (MW0162855). – Вид внесен в Красную книгу России (2008). Ранее был известен только из Хакасии и Красноярского края.

*Calystegia inflata* Sweet: 51,560556° с.ш., 105,130556° в.д., 460 м над ур. моря, Кабанский р-н, пос. Танхой, к востоку от р. Безголовка, ул. Порто-

вая, среди бурьяна, 6.IX 2017, Н.Г. – Вид известен из Иркутской обл. как культивируемый и адвентивный (Конспект..., 2008).

*Centaurea phrygia* L.: Кабанский р-н, 51,453492° с.ш., 104,771015° в.д., ж.-д. станция Большой Мамай, на лугу, 15.VIII 1987, Е. Гребенчукова, опр. Н. Степанцова (IRKU 38663). – Вид, в основном, с европейским ареалом, отмеченный также на юге Западной и Средней Сибири (Жирова, 1997).

*Digitaria asiatica* Tzvelev: Кабанский р-н, охранная зона Байкальского заповедника: 1) 51,628333° с.ш., 105,527222° в.д., 460 м над ур. моря, к западу от р. Мишиха, обочина шоссе Иркутск – Улан-Удэ, 31.VIII 2017, Н.Г.; 2) 51,525556° с.ш., 104,935833° в.д., 473 м над ур. моря, к востоку от р. Аносовка, обочина шоссе Иркутск – Улан-Удэ, 7.IX 2017, Н.Г. – Вид известен из многих регионов Евразии, часто приурочен к рудеральным местообитаниям, отмечен в Иркутской обл. (Конспект..., 2008).

#### Новый вид для хребта Хамар-Дабан

*Aconitum paskoi* Worosch.: Байкальский заповедник, южный макросклон Хамар-Дабана: 1) 51,27447° с.ш., 105,26591° в.д., 1763 м над ур. моря, отрог хребта – водораздел рек Дунда-Сага и Улан-Бай, каменистый участок у верхней границы гари 1999 г., 8.VIII 2012, Н.Г., № BR\_1499; 2) 51,27515° с.ш., 105,26548° в.д., 1796 м над ур. моря, берег ручейка – притока р. Улан-Бай к западу от гривы Улан-Бай – Дунда-Сага, субальпийское разнотравье у ручья, 22.VII 2014, Н.Г., № BR\_1616 (MW0158463); 3) 51,27406° с.ш., 105,26401° в.д., 1720 м над ур. моря, водораздел рек Дунда-Сага и Абидуй в их верховьях, каменистая горная тундра, 23.VII 2014, Н.Г., № BR\_1624 (MW0158462). – Также был отмечен в 2013–2015 гг. в кустарничковой тундре на южном макросклоне Хамар-Дабана в окрестностях стационара «Сохор» (51,296667° с.ш., 105,302778° в.д., 1850 м над ур. моря) и в 2014 г. на влажном участке горной тундры на главном водоразделе Хамар-Дабана над истоками р. Хара-Нур (51,335556° с.ш., 105,420278° в.д., 1800 м над ур. моря). Вид альпийских и субальпийских лугов, нами обнаружен в типичных местообитаниях. Внесен в Красные Книги РФ (Красная..., 2008) и Бурятии (Красная..., 2013). В Бурятии известны два местонахождения в Окинском р-не (Восточный Саян). Встречается также в Иркутской и Кемеровской областях, в Республиках Алтай, Хакасия, Тыва, на юге Красноярского края; за пределами России – в Монголии (Фризен, 1993а). Наши находки относятся к *A. paskoi* subsp. *arcto-alpinum* Worosch., отличающемуся отсутствием опушения в соцветии. Находки на Хамар-Дабане – самые восточные местонахождения вида в России.

#### Новые виды для Байкальского заповедника

*Trollius asiaticus* L.: Байкальский заповедник: 1) 51,510055° с.ш., 105,397194° в.д., 1661 м над ур. моря, северный макросклон Хамар-Дабана, окрестности горы Осиновка (над стационаром «Чум»), крутой склон северной экспозиции (стенка ледникового кара), разнотравье у тающего снежника, 11.VII 2015, Н.Г., № BR\_1936; 2) 51,528321° с.ш., 105,418451° в.д., 1480 м над ур. м., северный макросклон Хамар-Дабана, водораздельная грива между бассейнами рек Осиновка (мишихинская) и Ушаковка, тропа вверх от стационара «Чум», субальпийское разнотравье среди паркового пихтового леса близ верхней границы леса, 2.VII 2016, Н.Г., № BR\_2143–2146; 3) 51,13641° с.ш., 105,127147° в.д., 1040 м над ур. моря, подножие южного макросклона Хамар-Дабана, левый берег р. Темник между впадением рек Средняя Хандагайта и Бирм (Бырха), отмель с кустарниками и приречным разнотравьем на опушке лиственничника, 22.VII 2016, Н.Г., № BR\_2309. – Вид также отмечался на многих участках высокотравных полей и субальпийских лугов в 2014–2017 гг. Вид лесных и субальпийских лугов, широко распространенный в Сибири (Фризен, 1993б). Известен в Иркутской обл., в том числе из Саян (Конспект..., 2008). Вероятно, в центральной части Хамар-Дабана нередок.

*T. sibiricus* Schipcz.: Байкальский заповедник: 1) 51,5236° с.ш., 105,1619° в.д., 532 м над ур. м., северный макросклон Хамар-Дабана, низовья р. Безголовки, у воды, разнотравье, 15.VI 2010, Н.Г., № BR\_0077; 2) 51,5285° с.ш., 105,4128° в.д., 1231 м над ур. м., северный макросклон Хамар-Дабана, долина притока р. Осиновки-Мишихинской, недалеко от зимовья «Чум», высокотравная поляна в парковом пихтовом лесу, 2.VII 2009, Н.Г., № BR\_0078; 3) 51,28079° с.ш., 104,97576° в.д., 1069 м над ур. м., северный макросклон Хамар-Дабана, долина р. Ключевая в верхнем течении, пологонаклонная терраса по левому берегу, русло ручейка, среди влаголюбивого разнотравья, 15.VII 2016, Н.Г., № BR\_2212; 4) 51,31563° с.ш., 105,29783° в.д., 1931 м над ур. м., южный макросклон Хамар-Дабана, истоки р. Дунда-Сага, субальпийское разнотравье у ручья, 24.VII 2014, Н.Г., № BR\_1701. – Также отмечается обычным видом субальпийских лугов подгольцовья обоих макросклонов Хамар-Дабана. Сибирский вид влажных лугов (Фризен, 1993б); в Бурятии известен во многих точках. По-видимому, обычное растение на территории заповедника.

Авторы благодарят за помощь в определении растений А.П. Серегина, Н.В. Степанова, Н.В. Степанову, А.В. Чкалова.

Исследования выполнены в рамках гос. задания МГУ АААА-А16-116021660039-1 (Н.Г., С.Д.) и при

частичной поддержке РФФИ (№ 16–05–00783) в рамках программы НИР Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, проект № IX.127.2 (В.Ч.).

The work is carried out in accordance to Government order for the Lomonosov Moscow State University (#AAAA-A16-116021660039-1) (N.G., S.D.) and partly with the support of the RFBR (# 16–05–00783) within the framework of researches of Sochava Institute of Geography of SB RAS (# IX.127.2) (V.C.).

Литература (References): Алексеев Ю.Е. Gramineae – Злаки // П.Ф. Маевский. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М., 2014. С. 509–568. – Выдрин С.Н. *Alchemilla* L. – Манжетка // Флора Сибири. Т. 8. Новосибирск, 1988. С. 100–121. – Доронькин В.М. Том 10. Geraniaceae – Cornaceae // Там же. Т. 14: Дополнения и исправления. Новосибирск, 2003. С. 71–77. – Жирова О.С. *Centaurea* L. – Василек // Там же. Т. 13. Новосибирск, 1997. С. 231–240. – Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006. 664 с. – Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения) / Под ред. Л.И. Малышева. Иркутск, 2008. 327 с. – Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. Улан-Удэ, 2013. 688 с. – Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 885 с. – Павлова Н.С. Бобовые – Fabaceae // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 4. Л., 1989. С. 191–339. – Фризен Н.В. *Trollius* L. – Жарок, или Купальница // Флора Сибири. Т. 6. Новосибирск, 1993а. С. 103–108. – Фризен Н.В. *Aconitum* L. – Борец // Там же. Т. 6. Новосибирск, 1993б. С. 129–140. – Чепинова В.В., Деметьева М.К., Лиштва А.В. Флористические находки в верхнем течении бассейна реки Лены (Иркутская область) // Изв. ИГУ. Сер. Биология. Экология.

2013. Т. 6. № 1. С. 102–109. – Эбель А.Л., Зыкова Е.Ю., Верхожина А.В. и др. Новые и редкие виды в адвентивной флоре Южной Сибири // Сист. зам. по мат. Гербария Томск. ун-та. 2015. № 111. С. 16–31. – Эбель А.Л., Зыкова Е.Ю., Верхожина А.В. и др. Новые сведения о распространении в Сибири чужеродных и синантропных видов растений // Там же. 2016. № 114. С. 16–36. – [Alekseev Yu.E. Gramineae – Zlaki // P.F. Maevskii. Flora srednei polusy evropeiskoi chasti Rossii. 11-e izd. M., 2014. S. 509–568. – Vydrina S.N. Alchemilla L. – Manzhетка // Flora Sibiri. T. 8. Novosibirsk, 1988. S. 100–121. – Doron'kin V.M. Tom 10. Geraniaceae – Cornaceae // Ibid. T. 14: Dopolneniya i ispravleniya. Novosibirsk, 2003. S. 71–77. – Zhirova O.S. Centaurea L. – Vasilek // Ibid. T. 13. Novosibirsk, 1997. S. 231–240. – Zernov A.S. Flora Severo-Zapadnogo Kavkaza. M., 2006. 664 s. – Konspekt flory Irkutskoi oblasti (sosudistye rasteniya) / Pod red. L.I. Malysheva. Irkutsk, 2008. 327 s. – Krasnaya kniga Respubliki Buryatiya: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoventi vidy zhivotnykh, rastenii i gribov. Ulan-Ude, 2013. 688 s. – Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii (rasteniya i griby). M., 2008. 885 s. – Pavlova N.S. Bobovye – Fabaceae // Sosudistye rasteniya sovetskogo Dal'nego Vostoka. T. 4. L., 1989. S. 191–339. – Frizen N.V. Trollius L. – Zharok, ili Kupal'nitsa // Flora Sibiri. T. 6. Novosibirsk, 1993a. S. 103–108. – Frizen N.V. Aconitum L. – Borets // Ibid. T. 6. Novosibirsk, 1993b. S. 129–140. – Chepinoga V.V., Dement'eva M.K., Lishtva A.V. Floristicheskie nakhodki v verkhnem techenii basseina reki Leny (Irkutskaya oblast') // Izv. IGU. Ser. Biologiya. Ekologiya. 2013. T. 6. № 1. S. 102–109. – Ebel' A.L., Zykova E.Yu., Verkhzhina A.V. i dr. Novye i redkie vidy v adventivnoi flore Yuzhnoi Sibiri // Sist. zam. po mat. Gerbariya Tomsk. un-ta. 2015. № 111. S. 16–31. – Ebel' A.L., Zykova E.Yu., Verkhzhina A.V. i dr. Novye svedeniya o rasprostranenii v Sibiri chuzherodnykh i sinantropnykh vidov rastenii // Ibid. 2016. № 114. S. 16–36].

Поступила в редакцию / Received 22.12.2017

Принята к публикации / Accepted 05.11.2018

## М.Г. Хорева\*. ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ НА ЮГЕ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

## M.G. Khoreva\*. FLORISTIC FINDINGS IN THE SOUTH OF MAGADAN PROVINCE

\*Институт биологических проблем Севера ДВО РАН; e-mail: mkhoreva@ibpn.ru

Обзор дополнений к флоре Магаданской обл., появившихся после опубликования коллективной монографии «Флора и растительность Магаданской области» (Беркутенко и др., 2010) дан нами в предыдущем сообщении (Мочалова, Хорева, 2016). По результатам полевых сезонов 2016–2017 гг. выявлен новый для природной флоры Магаданской обл. редкий вид (*Botrychium multifidum*), а также три новых адвентивных вида. Для нескольких редких в Охотском флористическом районе видов приведены

новые местонахождения по сборам 2011–2017 гг. Сборы хранятся в гербарии МАГ. Коллекторы: М.В. – М.В. Ворошилова, О.В. – О.Н. Вохмина, Н.С. – Н.А. Сазанова, М.Х. – М.Г. Хорева. Определения сделаны или подтверждены автором, если это не оговорено. Все находки сделаны на юге Магаданской обл. в пределах Охотского флористического района, согласно районированию А.П. Хохрякова (1985) с уточнениями (Беркутенко и др., 2010). Для характеристики распространения видов в Магаданской обл.

приведены следующие сокращения названий флористических районов: Ох. – Охотский, Ох.-Кол. – Охотско-Колымский, Кол. – Колымский, Ом. – Омолонский, Гиж.-Ом. – Гижигинско-Омолонский; данные соответствуют «Флоре и растительности Магаданской области» (Беркутенко и др., 2010) и уточнены по материалам гербария МАГ.

#### Новые виды для флоры Магаданской обл.

*Botrychium multifidum* (S.G. Gmel.) Rupr.: 1) 59°43'55,6" с.ш., 150°50'19,89" в.д. Магаданский р-н, окрестности пос. Снежная Долина, склон южной экспозиции, 28.VIII 2016, М.В., В.И., опр. М. Князев (по фотографии, размещенной на сайте «Плантариум» <http://www.plantarium.ru/page/image/id/506032.html>); 2) 59°35'49,21" с.ш., 151°6'24,15" в.д., Ольский р-н, 21 км трассы Магадан – Ола, поворот на поля, дорожка к озерцу в лиственничнике, у уреза воды, в напочвенном покрове мох и опад, разреженный кустарниковый ярус из березки Миддендорфа, ивы Шверина, 2.VI 2017, М.В., М.Х., опр. А. Шмаков (по фотографии гербария и растений в природе). – В первом местонахождении гроздовник многоздельный найден М. Ворошиловой и В. Ивановым в мае 2016 г. При совместном посещении этого местонахождения 18.VI 2017 выявлены три группы из 2–9 растений, занимающие площадь от нескольких квадратных сантиметров до 5 м<sup>2</sup>, расстояние между группами 90–430 м. При обследовании в предзимний период, накануне установления снежного покрова (6.X 2017), обнаружено только 1 растение в генеративной фазе высотой 6 см, остальные представлены вегетативными особями. Второе местонахождение обнаружено теми же авторами и также в мае 2016 г. Здесь вид представлен одной микропопуляцией из 17 растений, занимающей площадь около 9 м<sup>2</sup>. При обследовании в предзимний период (6.X 2017), отмечены 12 вегетативных и 5 генеративных экземпляров. Высота спороносной части вай от 7,5 до 12 см. *Botrychium multifidum* – повсеместно редкий бореальный вид с циркумполярным ареалом, на Дальнем Востоке отмечен в Охотском и Амгунском флористических районах (Цвелев, 1991), ближайшее местонахождение в 730 км к запад-юго-западу.

*Adenophora verticillata* Fisch.: 1) 59°43'35,19" с.ш., 149°53'26,02" в.д., Ольский р-н, трасса Магадан – Талон, 68–69 км (чуть дальше поворота на оз. Глухое), обочина дороги, 1.IX 2017, Н.С.; 2) 59°43'10,43" с.ш., 149°18'37,43" в.д., Ольский р-н, окрестности пос. Тауйск, дорога на старый коровник (долина р. Яна), заросли подмаренника густоцветкового у обочины дороги, 5.IX 2017, М.Х.; 3) 59°34'07,17" с.ш., 150°52'45,02" в.д., окрестности г. Магадан, автобусная остановка «Автодром», группа из 10 вегетативных побегов недалеко от дороги, 18.IX 2014, М.В. (собиран в вегетативном состоянии). – По сообщению

М. Ворошиловой, цветения и плодоношения не отмечается в течение нескольких лет наблюдения. Бубенчик мутовчатый встречается на юге Дальнего Востока России, в Корее, Восточной Сибири и Монголии (Кожевников, 1996), для Магаданской обл. – это новый заносный вид.

*Ligularia sibirica* (L.) Cass.: 59°34'54,83" с.ш., 151°15'10,89" в.д., Ольский р-н, дорога на Ньюклю, по краю заброшенного поля, разнотравный луг, 25.VII 2017, О.В. – Евразийский бореальный вид, на Дальнем Востоке встречается в Охотском флористическом районе (Баркалов и др., 1992), ближайшее местонахождение находится более чем в 750 км к запад-юго-западу. Вероятно, на нашей территории вид заносный.

*Trifolium arvense* L.: 1) 59°33'52,24" с.ш., 150°47'6,88" в.д., г. Магадан, ул. Портовая, д. 18, на газоне ниже здания ИБПС ДВО РАН, в массе, 7.IX 2017, М.В.; 3.X 2017, М.Х. – Плурозональный вид, известен как заносный с юга Дальнего Востока (Павлова, 1989). Можно утверждать, что клевер пашенный впервые появился в г. Магадан в 2017 г., поскольку ранее проводились целенаправленные исследования адвентивной и синатропной флоры (Лысенко, 2012).

#### Новые находки редких видов

*Gentianella acuta* (Michx.) Hiitonen: 59°35'57,72" с.ш., 151°06'37,37" в.д., Ольский р-н, Ольская трасса, 21 км, заброшенные поля, близко к дороге, луг с горечавкой ушконосной, погремком летним, 23.VIII 2015, М.В., подтвердил В.В. Якубов. – Впервые указывается для Ох. (здесь, вероятно, заносное происхождение); встречается редко в Гиж.-Ом., Кол., Ом.

*Astragalus danicus* Retz.: 1) 59°36'36,18" с.ш., 150°52'36,10" в.д., Магаданский р-н, около 7–8 км основной трассы, автобусная остановка «Аммональная», склон сопки, разнотравный луг, 7.VIII 2014, М.В.; 11.VIII 2014, О.В. – Второе местонахождение редкого заносного вида в Магаданской обл. (Ох.), первое – в окрестностях пос. Талон.

*Campanula punctata* Lam.: 59°36'20,5" с.ш., 150°53'24,7" в.д., Магаданский р-н, 7–8 км основной трассы, автобусная остановка «Аммональная», близ дороги, 10.VIII 2011, М.В. – Растение собрано в фазе цветения, что не вызывает сомнений в правильном определении, отмечены также многочисленные листья (не генеративные особи или клоны) на лугу у дороги. Не исключено заносное происхождение в данном местонахождении. Вид указан для полуострова Старицкий (Хохряков, 1985), но в гербарии МАГ сборы отсутствуют; неоднократное обследование южных приморских склонов не принесло результатов. В сводке «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» А.Е. Кожевников (1996) указывает местонахождение в окрестностях Магадана.

*Chrysosplenium tetrandrum* (N. Lund ex Malmgren) Th. Fr.: 59°43'29,1" с.ш., 150°48'56,0" в.д., Магаданский р-н, окрестности пос. Снежная Долина, приток р. Медвежка (бассейн р. Дукча), на моховине у ручья, 18.VI 2017, М.В. – Вид в Магаданской обл. встречается редко, но повсеместно (кроме Охотии). Это второе местонахождение в Ох., первое – в Ольском р-не, устье р. Кава, на приречных скалах, 7.VII 1983, П. Жмылев, А. Хохряков. Хотя региональные сводки (Хохряков, 1985; Беркутенко и др., 2010) указывают на отсутствие вида в Ох., в гербарии МАГ есть цитируемый образец, а также соответствующий знак на карте ареала в сводке «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» (Харкевич, 1989).

*Lathyrus tuberosus* L.: 59°37'01,94" с.ш., 150°52'31,09" в.д., Магаданский р-н, около 8–9 км Колымской трассы, автобусная остановка «Аммональная», лужайка на склоне среди кустарника, VIII 2013, М.В. – Редкий заносный вид, второе местонахождение в Ох. Был известен в Ох. (пос. Уптар), Ох.-Кол. (пос. Талая), Кол. (с. Оротук).

*Lilium pensylvanicum* Ker Gawl.: 59°34'54,80" с.ш., 151°15'11,05" в.д., Ольский р-н, дорога на Ньюклю, по краю заброшенного поля, разнотравный луг, 25.VII 2017, О.В. – Известно также местонахождение лилии даурской в окрестностях Магадана (возможно, заброшенные посадки): 59°36'35,30" с.ш., 150°52'36,00" в.д., Магаданский р-н, около 8–9 км Колымской трассы, остановка «Аммональная», около тропы в кустарнике. В природной обстановке, исключая заносное происхождение, далеко от населенных пунктов, в Ох. вид встречается редко на пойменных лугах в среднем течении р. Армань. Вид включен в Красную книгу Магаданской обл. (2008).

*Lysiella oligantha* (Turcz.) Nevski: г. Магадан: 1) 59°34'01,53" с.ш., 150°53'28,65" в.д., по дороге на Горняк, остановка «Звероферма», вдоль границы поля – тропа и заросшая кустарником дорога, 8.VII 2014, М.В.; 2) 59°33'01,15" с.ш., 150°51'19,94" в.д., устье р. Магаданка, заросли кустарников, нередко присутствуют *Corallorhiza trifida*, *Pyrola minor*, 6.VII 2014, М.В.; 3) 59°34'07,14" с.ш., 150°52'45,49" в.д., по дороге на Горняк, автодром, в зарослях кустарников на бывших полях, 2.VIII 2014, М.В.; 4) 59°33'57,57" с.ш., 150°53'17,16" в.д., по дороге на Горняк, поля между автодромом и бывшей зверофермой, в сообществе *Malaxis monophyllos* (нередко), *Gentiana triflora* (изредка в массе), *Comastoma tenellum*, *Gentianella auriculata*, 5.IX 2016, М.В. – Вид встречается редко в Кол. и Ох., вероятно нахождение в Ох.-Кол. Ранее в Ох. был известен из Ольского р-на, с трассы Магадан – Ола в окрестностях пос. Ньюкля, где встречается в основном на заброшенных полях. Вид включен в Красную книгу Магаданской обл. (2008).

*Malaxis monophyllos* (L.) Sw.: г. Магадан: 1) 59°34'07,14" с.ш., 150°52'45,49" в.д., по дороге на Горняк, автодром, на бывших огородах, 10.VIII 2014, М.В. – встречается также на тропинках, на болоте, на луговинах (бывших огородах) в массе, группами по 20 шт.; 2) 59°33'01,15" с.ш., 150°51'19,94" в.д., устье р. Магаданка, заросли кустарников, нередко присутствуют *Corallorhiza trifida*, *Pyrola minor*, *Lysiella oligantha*, 6.VII 2014, М.В.; 3) 59°33'57,57" с.ш., 150°53'17,16" в.д., по дороге на Горняк, поля между автодромом и бывшей зверофермой, в сообществе *Malaxis monophyllos* (нередко), *Gentiana triflora* (изредка в массе), *Comastoma tenellum*, *Gentianella auriculata*, 5.IX 2016, М.В. – Вид в Магаданской обл. встречается редко в Ох., ранее вид был известен из нескольких пунктов (острова Завьялова и Спафарьева, Атарган, р. Окса). Вид включен в Красную книгу Магаданской обл. (2008).

*Melilotus officinalis* (L.) Pall.: 59°33'32,1" с.ш., 150°46'35,71" в.д., г. Магадан, бухта Нагаева, около моря, мусорное место (сильно ветвящееся растение, около 1 м высотой, ароматное), 27.IX 2013, М.В. – Исключительно редкий заносный вид, известен по единичным находкам в Ох. (окрестности Магадана) и Кол. (пос. Усть-Омчуг).

*Pedicularis venusta* Schangin ex Bunge: 59°34'23,82" с.ш., 151°13'43,08" в.д., Ольский р-н, окрестности пос. Ньюкля, разнотравный склон, 15.VII 2013, М.В. – Второе местонахождение этого вида в Ох., первое находится в окрестностях пос. Янский (Мочалова, Хорева, 2016), в 100–105 км к западу. Возможно, занесен из континентальных районов области. Вид редок в Кол. и Ом., где произрастает на сухих остепенных склонах.

*Potentilla chrysantha* Trevir.: 59°43'58,43" с.ш., 150°51'22,31" в.д., пос. Снежная Долина, на обочине дороги, 22.VII 2016, М.В. – Вид был известен по единичным сборам в Ох. (Сплавная, Магадан, Армань), при этом в последнее время отмечался только в окрестностях Сплавной.

*Valeriana transjensisensis* Kreyer: 59°36'56,69" с.ш., 150°52'07,33" в.д., Магаданский р-н, около 8–9 км Колымской трассы, автобусная остановка «Аммональная», луг на склоне, VIII 2013, М.В. – Второе местонахождение в Ох. Был известен по единичным сборам в Ох. (Магадан, на газоне у краеведческого музея) и Кол. (г. Сусуман).

*Vicia faba* L.: 59°36'37,10" с.ш., 150°53'01,80" в.д., Магаданский р-н, около 7–8 км основной трассы, автобусная остановка «Аммональная», склон сопки, листовничник с березой Миддендорфа, жимолостью, 8.VIII 2014, М.В. – Второе местонахождение в Магаданской обл. – ранее был собран на мусорной свалке в г. Магадан (Ох.).

Южная часть Магаданской обл. (Охотский флористический район), как наиболее освоенная и населенная территория, продолжает пополняться новыми адвентивными растениями, а также теми, чье присутствие во вторичных местообитаниях позволяет допустить их заносное происхождение. Прекращение хозяйственной деятельности на сельхозугодьях способствует распространению как натурализовавшихся пришлых видов, так и некоторых редких видов природной флоры, особенно орхидных.

Находки нового вида *Botrychium multifidum* сразу в нескольких точках в Охотии, возможно, также связаны с климатическими изменениями и продвижением этого вида на северо-восток России.

В Кол. (в озере близ пос. Ларюковая) в 2017 г. О.Н. Вохминой впервые обнаружен новый для области заносный род, – *Typha* sp., уточнение видовой принадлежности которого требует дополнительных сборов в фазе цветения и начала плодоношения (О.А. Капитонова, устное сообщ.). Появление рогоза в регионе связано, вероятно, с глобальным потеплением.

Автор глубоко признательна любителям магаданской флоры М.В. Ворошиловой и О.Н. Вохминой за интересные находки и новые данные о местонахождениях флористических редкостей, а также А.И. Шмакову за консультации по роду *Botrychium*.

Литература (References): Баркалов В.Ю., Коробков А.А., Цвелев Н.Н. Сем. Астровые – Asteraceae R. Br. ex Cass. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 6. СПб., 1992. С. 9–413. – Беркутенко А.Н., Лысенко Д.С., Хорева М.Г. и др. Флора и растительность Магаданской области (конспект сосудистых растений и очерк растительности). Магадан, 2010. 364 с. – Кожев-

ников А.Е. Сем. Колокольчиковые – Campanulaceae // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 8. СПб., 1996. С. 9–145. – Красная книга Магаданской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Магадан, 2008. 430 с. – Лысенко Д.С. Синантропная флора Магаданской области. Магадан, 2012. 111 с. – Мочалова О.А., Хорева М.Г. Дополнения к флоре Магаданской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2016. Т. 121. № 6. С. 82–84. – Павлова Н.С. Сем. Бобовые – Fabaceae // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 4. Л., 1989. С. 191–339. – Харкевич С.С. Сем. Камнеломковые – Saxifragaceae // Там же. Т. 4. СПб., 1989. С. 122–190. – Хохлаков А.П. Флора Магаданской области. М., 1985. 398 с. – Цвелев Н.Н. Сем. Ужовниковые – Ophioglossaceae // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 5. СПб., 1991. С. 14–22. – [Баркалов В.Ю., Коробков А.А., Цвелев Н.Н. Сем. Астровые – Asteraceae R. Br. ex Cass. // Sosudistye rasteniya sovetского Dal'nego Vostoka. Т. 6. SPb., 1992. С. 9–413. – Беркутенко А.Н., Лысенко Д.С., Хорева М.Г. и др. Flora i rastitel'nost' Magadanskoi oblasti (konpekt sosudistykh rastenii i ocherk rastitel'nosti). Magadan, 2010. 364 s. – Kozhevnikov A.E. Sem. Kolokol'chikovye – Campanulaceae // Sosudistye rasteniya sovetского Dal'nego Vostoka. Т. 8. SPb., 1996. С. 9–145. – Krasnaya kniga Magadanskoi oblasti. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya vidy rastenii i zhivotnykh. Magadan, 2008. 430 s. – Lysenko D.S. Sinantropnaya flora Magadanskoi oblasti. Magadan, 2012. 111 s. – Mochalova O.A., Khoreva M.G. Dopolneniya k flore Magadanskoi oblasti // Byul. MOIP. Otd. biol. 2016. Т. 121. № 6. С. 82–84. – Pavlova N.S. Sem. Bobovye – Fabaceae // Sosudistye rasteniya sovetского Dal'nego Vostoka. Т. 4. L., 1989. С. 191–339. – Kharkevich S.S. Sem. Kamnelomkovye – Saxifragaceae // Ibid. Т. 4. SPb., 1989. С. 122–190. – Khokhryakov A.P. Flora Magadanskoi oblasti. M., 1985. 398 s. – Tselev N.N. Sem. Uzhovnikovye – Ophioglossaceae // Sosudistye rasteniya sovetского Dal'nego Vostoka. Т. 5. SPb., 1991. С. 14–22].

Поступила в редакцию / Received 28.03.2018

Принята к публикации / Accepted 05.11.2018

**Тихомиров Н.П.\*, Иванова М.О., Волкова П.А. ДОПОЛНЕНИЯ  
К ФЛОРЕ КОМАНДОРСКИХ ОСТРОВОВ ПО МАТЕРИАЛАМ  
ГЕРБАРИЯ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА (MW)**

**Tikhomirov N.P.\*, Ivanova M.O., Volkova P.A. ADDITIONS  
TO THE FLORA OF THE COMMANDER ISLANDS BASED UPON THE  
COLLECTIONS OF THE MOSCOW UNIVERSITY HERBARIUM (MW)**

\*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова;  
e-mail: nikita-tikhomirov@yandex.ru

Оцифровка фондов гербария MW заметно упростила доступ к ним (Seregin, 2018). При анализе собственных флористических находок, сделанных на

Командорских островах в 2015 и 2017 гг. (Волкова и др., 2016; 2018), мы обнаружили в гербарии ряд более ранних сборов с архипелага, не учтенных при состав-

лении последней «Флоры Командорских островов» (Мочалова, Якубов, 2004), в частности коллекций П.Т. Новограбленова, Е.Г. Ивашкина и Н.А. Бочаровой. Ниже мы приводим их этикетки, указав в скобках номера образцов в Цифровом гербарии МГУ (<https://plant.depo.msu.ru/>). Поскольку Командорские острова находятся на территории Алеутского р-на Камчатского края, мы приводим распространение видов по «Определителю сосудистых растений Камчатской области» (1981) и «Каталогу флоры Камчатки» (Якубов, Чернягина, 2004) с детализацией по административным районам: Быстринский (Б), Елизовский (Е), Карагинский (К), Мильковский (М), Олюторский (О), Пенжинский (П), Соболевский (С), Тигильский (Т), Усть-Большерецкий (УБ), Усть-Камчатский (УК).

*Myosotis asiatica* (Vesterg.) Schischk. et Serg.: о. Топорков, 25.VI 1921, П. Новограбленов (MW0132319, MW0132320). – На Камчатке вид распространен во всех районах, включая Алеутский (Якубов, Чернягина, 2004), однако опубликованные сведения о его распространении по островам Командорского архипелага нам не удалось обнаружить.

*Plantago depressa* Willd.: о. Медный, юго-восточная часть, приморский склон, высота 30 м, 9.VIII 2002, Е. Ивашкин, Н. Бочарова (MW0138679). – Определение подтверждено А.Б. Шипуновым (личное сообщ.), хотя представленное в гербарии растение по длине отгиба венчика и ширине листовой пластинки уклоняется к широко распространенному на островах Беринга и Медный *P. camtschatica* Cham. ex Link. *Plantago depressa* в качестве заносного вида отмечен в северных районах Камчатского края (О и П); широко распространен на Дальнем Востоке (Цвелев, 1996); из Северной Америки, включая Алеутские острова, не известен (Shipunov, in press). Не исключено, что на о. Медный вид также появился в результате заноса, поскольку указанное местонахождение расположено в той же части острова, что и научный стационар на Юго-Восточном лежбище. Для Командорских островов указанное местонахождение единственное.

*Silene repens* Patrin: 1) о. Топорков, плато, 15.VII 1925, П. Новограбленов (MW0065982); 2) 54°50' с.ш., 166°38' в.д., о. Беринга, бухта Перегребная, южный травянистый склон сопки, 11.VII 1986, Е. Пономарева, Т. Яницкая (MW0065990). – Во «Флоре...» этот вид приведен только для о. Беринга (по Пономаревой, Яницкой, 1991) как сомнительный – указание, не подтвержденное гербарными сборами. При этом в самой статье вид приведен для о. Медный, а не для о. Беринга (Пономарева, Яницкая, 1991, с. 86), вероятно, по ошибке. На Камчатке вид распространен во всех районах,

включая Алеутский (Якубов, Чернягина, 2004), однако опубликованные сведения о его распространении по островам Командорского архипелага нам не удалось обнаружить.

*Viola selkirkii* Pursh ex Goldie: о. Топорков, на плато, 24.VI 1921, П. Новограбленов (MW0109230). – Вид указан для всех районов Камчатки, включая Алеутский (Якубов, Чернягина, 2004).

Остальные наши дополнения к «Флоре...», представленные заносными видами на о. Беринга, уже опубликованы Е.О. Пономаревой и Т.О. Яницкой (1991) без указания точных местонахождений и не приведены во «Флоре...» по ошибке (О.А. Мочалова, личное сообщ.). Интересно, что все перечисленные ниже виды (за исключением тысячелистника) не были обнаружены при целенаправленном исследовании синантропной флоры острова в 2007 г. Возможно, выпав из флоры при сокращении площади рудеральных местообитаний (Зеленская, Лысенко, 2008). В современной базе данных по адвентивной флоре российского Дальнего Востока эти виды для Командорских островов не указаны (Кожевников, Кожевникова, 2011).

*Achillea nigrescens* (E. Mey.) Rydb.: 55°12' с.ш., 166° в.д., о. Беринга, с. Никольское, в поселке, 4.IX 1986, Е. Пономарева (MW0144424). – Вид указан во «Флоре...» только для подножья мыса Гаупта на о. Беринга, в 7 км к северо-западу от приведенного местонахождения. Произрастание тысячелистника в с. Никольское в 2007 г. повторно зафиксировали Л.А. Зеленская и Д.С. Лысенко (2008). В 2017 г. этот вид обнаружен и на о. Медный на месте бывшего с. Преображенское (Волкова и др., 2018). На Камчатке вид распространен как заносный во многих районах (Б, Е, М, С, УБ, УК).

*Lycopsis arvensis* L.: 55°12' с.ш., 166° в.д., о. Беринга, с. Никольское, в посевах овса, 4.IX 1986, Е.О. Пономарева (MW0132602). – О. Беринга – единственное место произрастания вида в Камчатском крае, ближайшее местонахождение – о. Сахалин. Этот европейский вид в качестве заносного распространен на юге Сибири и Дальнего Востока (Старченко, 1991; Конспект..., 2012).

*Sinapis arvensis* L.: 55°12' с.ш., 166° в.д., о. Беринга, с. Никольское, в поселке, 4.IX 1986, Е. Пономарева (MW0082049). – Этот образец был ошибочно определен как *Raphanus raphanistrum* L., вероятно, из-за отсутствия у него многих диагностических признаков (растение было собрано во время цветения). По форме листа его следует отнести к *S. arvensis* (А.П. Серегин, личное сообщ.). Это единственное известное местонахождение вида на Командорских островах. На Камчатке этот вид встречается в УБ, Е и М как заносное растение.

*Spergula arvensis* L.: 55°12' с.ш., 166° в.д., о. Беринга, с. Никольское, в поселке, 5.IX 1986, Е. Пономарева (MW0066839). – Единственное известное местонахождение на Командорских островах. На Камчатке вид произрастает в Б, Е, М, С, УБ, УК как сорный.

*Tripleurospermum tetragonospermum* (F. Schmidt) Pobed.: 55°12' с.ш., 166° в.д., о. Беринга, с. Никольское, в посевах овса, 5.IX 1986, Е. Пономарева (MW0143852). – Единственное известное местонахождение на Командорских островах. Л.А. Зеленская и Д.С. Лысенко (2008), обнаружив на о. Беринга лишь *T. hookeri* Sch. Bip., предположили, что Е.О. Пономарева и Т.О. Яницкая (1991) указали *T. tetragonospermum* по ошибке, перепутав его с предыдущим видом. Однако образец, представленный в гербарии, по многим признакам (ветвистый густо облиственный стебель, длинные конечные доли листьев, длинные наружные листочки обертки, светло-бурая кайма на листочках обертки) должен быть отнесен именно к *T. tetragonospermum*. На Камчатке *T. tetragonospermum* обнаружен в П, С и вблизи г. Петропавловск-Камчатский.

Авторы благодарны А.П. Серегину и А.Б. Шипуну за помощь в определении гербарного материала.

Исследования выполнены в рамках гос. задания МГУ АААА-А16-116021660039-1.

The work is carried out in accordance to Government order for the Lomonosov Moscow State University (#АААА-А16-116021660039-1).

Литература (References): Волкова П.А., Бобров А.А., Копылов-Гуськов Ю.О. и др. Заметки по флоре Командорских островов // Бот. журн. 2016. Т. 101. № 7. С. 829–842. – Волкова П.А., Копылов-Гуськов Ю.О., Тихомиров Н.П. и др. Заметки по флоре острова Медный (Командорские острова) // Там же. 2018. Т. 103. № 4. С. 528–540. – Зеленская Л.А., Лысенко Д.С. 2008. Предварительные данные по синантропной флоре острова Беринга (Командорский архипелаг) // Мат-лы IX Междунар. науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». Петропавловск-Камчатский, 25–26 нояб. 2008 г. Петропавловск-Камчатский, 2008. С. 254–258. – Кожевников А.Е., Кожевникова З.В. Комплекс адвентивных видов растений как компонент природной флоры Дальнего Востока России: разнообразие и пространственные изменения таксономической структуры // Комаровские чтения. 2011. Вып. 58. С. 5–37. – Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения

/ Под ред. К.С. Байкова. Новосибирск, 2012. 377 с. – Мочалова О.А., Якубов В.В. Флора Командорских островов // Владивосток, 2004. 120 с. – Определитель сосудистых растений Камчатской области / Под ред. С.С. Харкевича и С.К. Черепанова. М., 1981. 413 с. – Пономарева Е.О., Яницкая Т.О. Растительный покров Командорских островов // Природные ресурсы Командорских островов. Программа «Командоры». Вып. 4. М., 1991. С. 59–98. – Старченко В.М. Род 12. Кривоцвет – *Lycopsis* L. // Сосудистые растения Советского Дальнего Востока. Т. 5. СПб., 1991. С. 267. – Цвелев Н.Н. Род 1. Подорожник – *Plantago* L. // Там же. Т. 8. СПб., 1996. С. 252–260. – Якубов В.В., Черныгина О.А. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). Петропавловск-Камчатский, 2004. 165 с. – [Volkova P.A., Bobrov A.A., Kopylov-Gus'kov Yu.O. i dr. Zаметki po flore Komandorskikh ostrovov // Bot. zhurn. 2016. T. 101. № 7. S. 829–842. – Volkova P.A., Kopylov-Gus'kov Yu.O., Tikhomirov N.P. i dr. Zаметki po flore ostrova Mednyi (Komandorskie ostrova) // Ibid. 2018. T. 103. № 4. S. 528–540. – Zelenskaya L.A., Lysenko D.S. 2008. Predvaritel'nye dannye po sinantropnoi flore ostrova Beringa (Komandorskii arhipelag) // Mat-ly IX Mezhdunarodnoi nauch. konf. «Sokhranenie bioraznoobraziya Kamchatki i prilgayushchikh morei». Petropavlovsk-Kamchatskii, 25–26 noyab. 2008 g. Petropavlovsk-Kamchatskii, 2008. S. 254–258. – Kozhevnikov A.E., Kozhevnikova Z.V. Kompleks adventivnykh vidov rastenii kak komponent prirodnoi flory Dal'nego Vostoka Rossii: raznoobrazie i prostranstvennye izmeneniya taksonomicheskoi struktury // Komarovskie chteniya. 2011. Vyp. 58. S. 5–37. – Konspekt flory Aziatskoi Rossii: Sosudistyie rasteniya / Pod red. K.S. Baikova. Novosibirsk, 2012. 377 s. – Mochalova O.A., Yakubov V.V. Flora Komandorskikh ostrovov. Vladivostok, 2004. 120 s. – Opredelitel' sosudistykh rastenii Kamchatskoi oblasti / Pod red. S.S. Kharkevicha i S.K. Cherepanova. M., 1981. 413 s. – Ponomareva E.O., Yanitskaya T.O. Rastitel'nyi pokrov Komandorskikh ostrovov // Prirodnye resursy Komandorskikh ostrovov. Programma «Komandory». Vyp. 4. M., 1991. S. 59–98. – Starchenko V.M. Rod 12. Krivotsvet – *Lycopsis* L. // Sosudistyie rasteniya Sovetskogo Dal'nego Vostoka. T. 5. SPb., 1991. S. 267. – Tsvelev N.N. Rod 1. Podorozhnik – *Plantago* L. // Ibid. T. 8. SPb., 1996. S. 252–260. – Yakubov V.V., Chernyagina O.A. Katalog flory Kamchatki (sosudistyie rasteniya). Petropavlovsk-Kamchatskii, 2004. 165 s.]. – Seregin A. (Ed.) Moscow University Herbarium (MW). Version 1.53. Lomonosov Moscow State University. 2018. Occurrence dataset. Mode of access: <https://doi.org/10.15468/cpnhcc> (accessed via GBIF.org on 2018-11-04). – Shipunov A. *Plantago* and *Littorella* // Flora of North America. Vol. 17 / Eds. C. Freeman, R. Rabeler. N.Y., Oxford (in press).

Поступила в редакцию / Received 10.05.2018

Принята к публикации / Accepted 05.11.2018



## Содержание тома 123, 2018

	Вып.	Стр.
<i>Алексеев В.Н.</i> Птицы в «Слове о полку Игореве» .....	5	10
<i>Бондаренко Д.А., Эргашев У.Х.</i> Распространение и плотность населения пресмыкающихся в пустынных ландшафтах Северного Таджикистана .....	1	23
<i>Бувевич Т.А., Чудаев Д.А., Гололобова М.А.</i> К изучению почвенных диатомовых водорослей Звенигородской биологической станции МГУ .....	5	43
<i>Власов Д.В., Никитский Н.Б.</i> Фауна жуков-плеснеедов (Coleoptera, Endomychidae) Ярославской области .....	3	36
<i>Власов Д.В., Никитский Н.Б., Салук С.В.</i> Фауна жуков-скрытников (Coleoptera, Latridiidae) Ярославской области .....	4	8
<i>Гордеев С.Ю., Гордеева Т.В., Руднева Л.В.</i> Исследование забайкальских популяций <i>Aratura iris</i> (Lepidoptera, Nymphalidae) по участку гена COI .....	1	38
<i>Гордеева Т.В., Гордеев С.Ю.</i> Хетотаксия гусеницы <i>Ivela ochropoda</i> Eversmann, 1847 (Lepidoptera, Lymantriidae) .....	5	41
<i>Горемыкина Е.В., Веселовская Е.Д., Десятиркина И.А., Косенкова А.С., Кузнецова А.Д., Чеботарёва Т.А.</i> Плотность и ориентация устьиц в эпидерме стеблей у некоторых распространенных видов Нижнего Поволжья .....	3	54
<i>Джиенбеков А.К., Баринова С.С., Бигалиев А.Б., Нурашов С.Б., Саметова Э.С.</i> Первые сведения о водорослях заповедного озера Алаколь (Казахстан) и их флористический анализ .....	6	48
<i>Ермакова М.В., Иванова Н.С., Золотова Е.С.</i> Начальные этапы роста сосны обыкновенной на почвах лесов и вырубок зауральской холмисто-предгорной провинции Среднего Урала .....	1	46
<i>Жмылев П.Ю., Татаренко И.В., Вахрамеева М.Г., Воронина Е.Ю., Лазарева Г.А., Прохоров В.П.</i> «Спящие красавицы»: краткий обзор разнообразия продленного покоя у растений .....	3	41
<i>Захаров К.В.</i> Проблема отношения горожан к живой природе: объективный выбор и субъективные пожелания (обзор зарубежной литературы) .....	6	3
<i>Змитрович И.В., Бондарцева М.А., Фирсов Г.А., Калиновская Н.И., Мясников А.Г., Большаков С.Ю.</i> Первая находка <i>Lentinellus vulpinus</i> (Agaricomycetes) в Санкт-Петербурге .....	4	78
<i>Каменева Л.А., Кокшеева И.М., Творогов С.П., Богачёв И.Г.</i> Фенологический ответ <i>Magnolia sieboldii</i> К. Koch. на климатические изменения .....	1	57
<i>Каримова О.А., Абрамова Л.М., Ильина В.Н., Мустафина А.Н.</i> Структура ценопопуляций и охрана редкого вида <i>Anthemis trotzkiana</i> Claus в Самарской и Оренбургской областях .....	5	58

	Вып.	Стр.
<i>Кириллова И.А., Кириллов Д.В.</i> Семенная продуктивность <i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br. (Orchidaceae) в Республике Коми . . . . .	2	62
<i>Кожин М.Н.</i> Дендрологический парк Кандалакшского заповедника (Мурманская область) . . . . .	5	50
<i>Колесниченко К.А.</i> Новые данные по распространению и систематике <i>Tomares desinens</i> Nekrutenko et Effendi, 1980 (Lepidoptera, Lycaenidae) в Иране . . . . .	3	31
<i>Корб С.К.</i> <i>Evergestis spiniferalis</i> (Staudinger, 1900), малоизвестный вид огневок из Средней Азии (Lepidoptera: Ryalidae), с обозначением его лектотипа . . . . .	1	43
<i>Костикова В.А., Полякова Т.А.</i> Морфологическая и биохимическая изменчивость растений рода <i>Spiraea</i> L. секции <i>Calospira</i> C. Koch. в российской части ареала . . . . .	4	50
<i>Леонов М.В.</i> Электронный календарь памятных дат МОИП: 2017 г. . . . .	2	82
<i>Майоров С.Р.</i> Новые для Центральной России чужеродные виды растений . . . . .	1	65
<i>Матвеев А.В., Гмошинский В.И., Ботяков В.Н., Новожилков Ю.К.</i> Первые находки <i>Physarella oblonga</i> (Мухомусетес) в России . . . . .	4	66
<i>Мигранов М.Г., Валуев В.А.</i> О голубянках Lycaenidae Leach, 1815 центральных районов Башкортостана (2015–2017) . . . . .	5	35
<i>Мионов А.Д., Ердаков Л.Н.</i> Популяционные циклы норвежского лемминга ( <i>Lemmus lemmus</i> L., 1758) в Фенноскандии . . . . .	6	12
<i>Монахова М.А., Акимова Н.И., Кокаева З.Г.</i> Генетические и эпигенетические механизмы старения . . . 2 3 . <i>Олейников А.Ю., Антонов А.Л., Колчин С.А.</i> Маркировочные деревья кабана ( <i>Sus scrofa</i> ) на Сихотэ-Алине . . . . .	1	15
<i>Олейников А.Ю., Антонов А.Л., Колчин С.А.</i> Маркировочные деревья кабана ( <i>Sus scrofa</i> ) на Сихотэ-Алине . . . . .	2	3
<i>Олейниченко В.Ю., Калинин А.А., Купцов А.В., Александров Д.Ю., Демидова Т.Б.</i> Колебания активности мелких млекопитающих: погодные факторы или случайные процессы? . . . . .	6	22
<i>Панасенко Н.Н., Анищенко Л.Н.</i> О Распространении <i>Najas major</i> All. в Брянской области . . . . .	5	67
<i>Полевой А.В., Никитский Н.Б., Руоколайнен А.В.</i> К фауне ксилофильных и некоторых других жесткокрылых (Insecta, Coleoptera), собранных стволовыми эклекторами на валеже осины в Южной Карелии . . . . .	2	14
<i>Приходько В.И.</i> Межподвидовая симпатрия у кабарги, <i>Moschus moschiferus</i> L. (Moschidae, Cetartiodactyla) . . . . .	5	3
<i>Пчелкин А.В.</i> Лишайники природно-ландшафтного парка «Зарядье» (Москва): перспектива мониторинга . . . . .	4	44

	Вып.	Стр.
<i>Пчелкин А.В. Rusavskia elegans</i> (Link.) S. Kondr. & Kärnefelt на стенах Соловецкого монастыря: биоповреждение или биозащита? .....	6	41
<i>Равкин Ю.С., Богомолова И.Н.</i> Экологическая организация пространственно-типологического разнообразия населения наземных позвоночных Западно-Сибирской равнины .....	1	3
<i>Свиридов А.В.</i> Каталог коллекции А.В. Цветаева в Научно-исследовательском зоологическом музее Московского университета имени М.В. Ломоносова: семейство совок (Lepidoptera: Noctuidae) .....	4	19
<i>Свиридов А.В.</i> Справочная коллекция Зоологического музея МГУ имени М.В. Ломоносова по видам семейства совок (Noctuidae) России и сопредельных стран .....	5	15
<i>Сниттько В.П., Сниттько Л.В.</i> Ночница степная <i>Myotis davidii</i> на Южном Урале .....	1	34
<i>Столяров А.П.</i> Особенности структуры литоральных и сублиторальных сообществ макробентоса в прибрежных лагунных экосистемах (Кандалакшский залив, Белое море) .....	2	27
<i>Супранкова Н.А.</i> Распространение и численность журавлей в условиях межгорных котловин Саянской горной системы .....	4	3
<i>Тоскина И.Н.</i> Определительная таблица парагвайских видов рода <i>Tricorynus</i> Waterhouse, 1849 (Coleoptera: Ptinidae: Mesocoelopodinae) from Paraguay .....	3	3
<i>Тоскина И.Н.</i> Новый род и новые виды жуков-точильщиков из Южной Америки (Coleoptera: Ptinidae) .....	3	19
<i>Уразгильдин Р.В., Полякова Г.Р., Аминева К.З., Галиахметов Р.Д., Кулагин А.Ю.</i> Прирост стволовой древесины сосны обыкновенной, ели сибирской и лиственницы Сукачева в условиях промышленного загрязнения .....	2	45
<i>Фатерыга В.В.</i> Состояние ценопопуляций <i>Glaucium flavum</i> (Paraveraceae) на Южном берегу Крыма .....	2	70
<i>Хабибуллин В.Ф.</i> Разнообразие насекомых как компонент обоснования природоохранного статуса памятника природы «Аксаковское Алкино» .....	6	31
<i>Широков В.Н., Чайка С.Ю.</i> Морфогенез головных ганглиев у эмбрионов и личинок колорадского жука <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say (Coleoptera, Chrysomelidae) .....	6	34
<i>Широкова Н.Г.</i> Исследование редукции мужской генеративной сферы в связи с проявлениями полового полиморфизма у <i>Spiraea salicifolia</i> L. ( <i>Spiraeoideae; Rosaceae</i> ) в природных местообитаниях г. Томск и его окрестностей .....	1	71
<i>Флористические заметки</i>		
<i>Гамова Н.С., Чепинога В.В., Дудов С.В., Серебряный М.М.</i> Флористические находки в Южном Прибайкалье .....	6	73
<i>Ефремов А.Н.</i> Находки малоизвестных рогозов ( <i>Turpha</i> L., Turphaceae) в Сибири .....	6	69

	Вып.	Стр.
<i>Зернов А.С., Филин А.Н., Аджиев Р.К.</i> Дополнения к флоре Карачаево-Черкесской республики. Сообщение 3 . . . . .	3	82
<i>Золотухин Н.И., Дегтярев Н.И., Полуянов А.В., Золотухина И.Б., Скляр Е.А.</i> Новые флористические находки в Курской области . . . . .	6	60
<i>Зыкова Е.Ю., Шеметова Т.А.</i> Находки адвентивных видов в Новосибирской области . . . . .	6	70
<i>Киприянова Л.М.</i> О новых местонахождениях малоизвестных и редких для Западной Сибири водных растений . . . . .	3	84
<i>Куваев А.В.</i> Флористические находки в Калмыкии. Сообщение 6 . . . . .	6	66
<i>Лысенко Т.М., Иванова А.В., Архипова Е.А., Васюков В.М.</i> Новые флористические находки в Саратовской области . . . . .	6	65
<i>Панасенко Н.Н., Щербаков А.В.</i> <i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H.St. John (Hydrocharitaceae) – новый потенциально инвазионный вид для флоры России . . . . .	6	58
<i>Письмаркина Е.В., Силаева Т.Б.</i> Флористические находки в республике Мордовия, Нижегородской, Пензенской и Ульяновской областях . . . . .	6	61
<i>Письмаркина Е.В., Быструшкин А.Г.</i> Находка <i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw. (Orchidaceae) на севере Западной Сибири . . . . .	6	68
<i>Решетникова Н.М.</i> Дополнения к флоре Калужской области по материалам 2015–2016 гг. . . . .	3	64
<i>Решетникова Н.М.</i> Дополнения к флоре Белгородской области и средней России в целом (по материалам 2015–2016 гг.) . . . . .	3	72
<i>Саксонов С.В., Князев М.С., Васюков В.М., Сенатор С.А., Иванова А.В., Калмыкова О.Г., Кин Н.О., Письмаркина Е.В.</i> Новые флористические находки в Республике Башкортостан, Оренбургской и Самарской областях . . . . .	3	78
<i>Саксонов С.В., Васюков В.М., Новикова Л.А., Сенатор С.А.</i> Дополнения к флоре Пензенской, Самарской и Ульяновской областей . . . . .	6	63
<i>Тихомиров Н.П., Иванова М.О., Волкова П.А.</i> Дополнения к Флоре Командорских островов по материалам гербария Московского университета (MW) . . . . .	6	78
<i>Хорева М.Г.</i> Флористические находки на юге Магаданской области . . . . .	6	75
<i>Чкалов А.В., Киселева Л.Л., Парахина Е.А.</i> Новые виды и новые местонахождения видов <i>Alchemilla</i> L. (Rosaceae) в центральной части Орловской области . . . . .	3	70
<i>Чкалов А.В., Пакина Д.В.</i> Находки новых и редких видов рода <i>Alchemilla</i> L. (Rosaceae) в Республике Башкортостан . . . . .	3	80

Вып. Стр.

*Критика и библиография*

- Толтышева Т.Ю.* Рецензия на монографию А.А. Нотова, Д.Е. Гимельбрант, И.С. Степанчиковой, В.П. Волкова «Лишайники Центрально-лесного государственного природного биосферного заповедника» . . . . . 1 78
- Толтышева Т.Ю.* Рецензия на книгу Н.В. Седельниковой «Видовое разнообразие лишайнобиоты Западной Сибири и оценка участия видов лишайников в основных ее горных и равнинных фитоценозах» . . . . . 4 84
- Толтышева Т.Ю.* Рецензия на книгу «Флора лишайников России: Род *Prototarmelia*, семейства *Coenogoniaceae*, *Gyalectaceae* и *Umbilicariaceae*» . . . . . 5 73

*Памятные даты*

- Калиниченко И.М.* Вадим Николаевич Тихомиров как библиограф, биограф, редактор (к 85-летию со дня рождения) . . . . . 1 79

*Потери науки*

- Веселова Т.Д., Филин В.Р.* Памяти Валентины Ростиславовны Кондорской (13.08.1936–09.09.2017) . . . . . 1 82
- Свиридов А.В.* Памяти Ирины Николаевны Тоскиной (8.10.1927–25.07.2018) . . . . . 4 85
- Шорина Н.И., Курченко Е.И.* Лада Михайловна Шафранова и ее вклад в ботанику (13.06.1933 – 19.04.2017) . . . . . 5 74

**Biological series**  
**Volume 123. Part 6**  
**2018**

C O N T E N T S

<i>Zakharov K.V.</i> The attitude citizens to wildlife: objective choice or subjective wishes . . . . .	3
<i>Mironov A.D., Erdakov L.N.</i> Population Cycles of Norway Lemming ( <i>Lemmus lemmus</i> ) in Fennoscandia . . . . .	12
<i>Oleinichenko V.Yu., Kalinin A.A., Kouptsov A.V., Aleksandrov D.Yu., Demidova T.B.</i> Variation of small Mammals activity: weather factors or stochastic processes? . . . . .	22
<i>Khabibullin V.F.</i> Insects diversity as a component for justification of conservation status of the nature monument “Aksakovskoe Alkino” . . . . .	31
<i>Shirokov V.N., Chaika S.Yu.</i> , The morphogenesis of the cephalic ganglia in embryos and larvae of the Colorado Potato Beetle, <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say (Coleoptera, Chrysomelidae) . . . . .	34
<i>Pchelkin A.V.</i> <i>Rusavskia elegans</i> (Link.) S. Kondr. & Kärnefelt on the walls of the Solovetsky monastery: biodeterioration or bioprotection? . . . . .	41
<i>Jiyenbekov A.K., Barinova S.S., Bigaliev A.B., Nurasov S.B., Sametova E.S.</i> The First Evidence about The Algae of the Protected Alakol Lake (Kazakhstan) and Their Floral Analysis . . . . .	48
<i>Floristic notes</i>	
<i>Panasenko N.N., Shcherbakov A.V.</i> <i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H.St. John (Hydrocharitaceae), a New Potentially Invasive Species for the Russian Flora . . . . .	58
<i>Zolotukhin N.I., Degtiarev N.I., Poluyanov A.V., Zolotukhina I.B., Sklyar E.A.</i> New Floristic Records in Kursk Provinces . . . . .	60
<i>Pismarkina E.V., Silaeva T.B.</i> Floristic Records in Republic of Mordovia, Nizhny Novgorod, Penza and Ulyanovsk Provinces . . . . .	61
<i>Saksonov S.V., Vasjukov V.M., Novikova L.A., Senator S.A.</i> Additions to the Flora of Penza, Samara and Ulyanovsk Provinces . . . . .	63
<i>Lysenko T.M., Ivanova A.V., Arkhipova E.A., Vasjukov V.M.</i> New Floristic Records in the Saratov Region . . . . .	65
<i>Kuvaev A.V.</i> Floristic Records from Kalmyk Republic. Part 6 . . . . .	66
<i>Pismarkina E.V., Bystrushkin A.G.</i> The Record of <i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw. (Orchidaceae) in the North of Western Siberia . . . . .	68
<i>Efremov A.N.</i> Records of Little-Known Cattails ( <i>Typha</i> L., Typhaceae) in Siberia . . . . .	69
<i>Zykova E.Yu., Shemetova T.A.</i> Records of Alien Species in Novosibirsk Province . . . . .	70
<i>Gamova N.S., Chepinoga V.V., Dudov S.V., Serebryanyi M.M.</i> Floristic Records in Southern Part of Baikal Region . . . . .	73
<i>Khoreva M.G.</i> Floristic Findings in the South of Magadan Province . . . . .	75
<i>Tikhomirov N.P., Ivanova M.O., Volkova P.A.</i> Additions to the Flora of the Commander Islands Based Upon the Collections of the Moscow University Herbarium (MW) . . . . .	78
Contents of the Volume 123, 2018 . . . . .	81

**ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА  
«БЮЛЛЕТЕНЬ МОСКОВСКОГО ОБЩЕСТВА ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ.  
ОТДЕЛ БИОЛОГИЧЕСКИЙ»**

Журнал «Бюллетень МОИП. Отдел биологический» публикует статьи по зоологии, ботанике, общим вопросам охраны природы и истории биологии, а также рецензии на новые биологические публикации, заметки о научных событиях в разделе «Хроника», биографические материалы в разделах «Юбилеи» и «Потери науки». К публикации принимаются преимущественно материалы членов Московского общества испытателей природы. Никаких специальных направлений, актов экспертизы, отзывов и рекомендаций к рукописям статей не требуется.

Статьи проходят обязательное рецензирование. Решение о публикации принимается редакционной коллегией после рецензирования, с учетом научной значимости и актуальности представленных материалов.

Рукописи по зоологии следует направлять Свиридову Андрею Валентиновичу по электронной почте на адрес: [sviridov@zmmu.msu.ru](mailto:sviridov@zmmu.msu.ru).

Рукописи по ботанике следует направлять Ниловой Майе Владимировне по электронной почте на адрес: [moir\\_secretary@mail.ru](mailto:moir_secretary@mail.ru). Печатный вариант рукописи отправлять не нужно.

Контактные телефоны: (495)939-27-21 (Нилова, ботаника); (495)629-48-73 (Свиридов, зоология). Редакция оставляет за собой право не рассматривать рукописи, превышающие установленный объем или оформленные не по правилам.

**Правила оформления рукописи**

1. Рукописи, включая список литературы, таблицы, иллюстрации и резюме, не должны превышать 15 страниц для сообщений, 22 страницы для статей обобщающего характера и излагающих существенные научные данные, 5 страниц для рецензий и хроникальных заметок. В работе обязательно должен быть указан УДК. Подписи к рисункам, список литературы и резюме следует начинать с отдельных страниц. Страницы должны быть пронумерованы. В научной номенклатуре и при таксономических процедурах необходимо строго следовать последнему изданию Международного кодекса зоологической или ботанической номенклатуры. Это относится и к приведению авторов названий таксонов, употреблению при этом скобок, использованию сокращений типа «sp. n.» и т.д. В заголовке работы следует указать на таксономическую принадлежность объекта(ов) исследования. Например: (Aves, Sylviidae). Латинские названия родового и более низкого ранга следует давать курсивом, более высокого ранга — прямым шрифтом. Названия синтаксонов всех рангов следует выделять курсивом. Фамилии авторов названий таксонов и синтаксонов, а также слова, указывающие на ранг названий («*subsp.*», «*subgen.*» и т.п.) даются прямым шрифтом. Названия вновь описываемых таксонов, а также новые имена, возникающие при комбинациях и переименованиях, выделяются полужирным шрифтом.

2. При оформлении рукописи применяется двойной межстрочный интервал, шрифт Times New Roman, кегль 12, выравнивание по обоим краям. Размер полей страницы – обычный (2 см сверху-снизу, 3 см – слева, 1,5 см – справа). Все страницы, включая список литературы и подписи к рисункам, должны иметь сплошную нумерацию в нижнем правом углу. Файлы подаются в формате MS Word с расширением .doc, docx или .rtf.

4. В ссылках на литературу в тексте работы приводится фамилия автора с инициалами и год публикации в круглых скобках, например: «как сообщает А.А. Иванова (1981)». Если автор публикации в тексте не указывается, ссылка должна иметь следующий вид: «ранее сообщалось (Иванова, 1981), что...». Если авторов литературного источника три и более, ссылка дается на первую фамилию: «(Иванова и др., 1982)». Ссылки на публикации одного и того же автора, относящиеся к одному году, обозначаются буквенными индексами: «(Матвеев, 1990а, 1990б, 1991)». В списке литературы работы не нумеруются. Каждая работа должна занимать отдельный абзац. Кроме фамилии и инициалов автора(ов) (перечисляются все авторы), года издания и точного названия работы, в списке литературы обязательно нужно указать место издания (если это книга), название журнала или сборника, его том, номер, страницы (если это статья). Для книг указывается общее число страниц. Примеры оформления библиографической записи в списке литературы:

*Бобров Е.Г.* Лесообразующие хвойные СССР. Л., 1978. 189 с.

Конспект флоры Рязанской Мещеры / Под ред. В.Н.Тихомирова. М., 1975. 328 с. [или С. 15–25, 10–123].

*Нечаева Т.И.* Конспект флоры заповедника Кедровая Падь // Флора и растительность заповедника Кедровая падь. Владивосток, 1972. С. 43—88 (Тр. Биол.-почв. ин-та Дальневост. центра АН СССР. Нов. сер. Т. 8. Вып. 3).

*Юдин К.А.* Птицы // Животный мир СССР. Т. 4. М.; Л., 1953. С. 127–203.

*Толмачев А.И.* Материалы для флоры европейских арктических островов // Журнал Русского ботанического общества. 1931. Т. 16. Вып. 5–6. С. 459–472.

*Randolph L.F., Mitra J.* Karyotypes of *Iris pumila* and related species // Am. J. of Botany. 1959. Vol. 46. N 2. P. 93–103.

Кроме обычного списка литературы необходим транслитерированный список литературы (References). Приводится отдельным списком, с учетом всех позиций основного списка литературы. Русскоязычные работы указываются в латинской транслитерации; при наличии переводной версии можно указать ее библиографическое описание вместо транслитерированного. Библиографические описания прочих источников приводятся на языке оригинала. Работы в списке приводятся по алфавиту. Для составления списка рекомендуется использование программы транслитерации на сайте <http://translit.net/ru/?account=bsi>

5. Иллюстрации представляются отдельными файлами с расширением .tiff (.tif) или .jpg с разрешением 300 (для фотоиллюстраций), 600 (для графических рисунков). Иллюстрации не должны превышать размера 17×26 см. В статье не должно быть более трех плат иллюстраций (включая и рисунки, и фотографии). Цветные иллюстрации не принимаются.

6. Название работы, фамилии и инициалы авторов, резюме, ключевые слова, ссылки на источники финансирования даются на английском и русском языках. Редакция не будет возражать против пространного резюме (до 1,5 страниц), если оно будет написано на хорошем научном английском языке. Для рецензий и заметок следует привести только перевод заглавия и английское написание фамилий авторов.

7. В рукописи должны быть указаны для всех авторов: фамилия, имя, отчество, место работы, должность, звание, ученая степень, служебный адрес (с почтовым индексом), номер служебного телефона, адрес электронной почты и номер факса (если Вы располагаете этими средствами связи).

8. Материалы по флористике, содержащие только сообщения о находках растений в тех или иных регионах, публикуются в виде заметок в разделе «Флористические находки». Заметки должны быть представлены куратору в электронном и распечатанном виде. Электронная версия в форматах \*.doc или \*.rtf, полностью идентичная распечаткам, отправляется по электронной почте прикрепленным файлом на адрес [allium@hotmail.ru](mailto:allium@hotmail.ru) или предоставляется на дискете или CD-диске. Два экземпляра распечаток отправляются почтой по адресу: 119992, Москва, Ленинские горы, МГУ, биологический факультет, Гербарий, Серегину Алексею Петровичу или предоставляются в Гербарий МГУ лично (ком. 401 биолого-почвенного корпуса). Для растений, собранных в Европе, следует указывать точные географические координаты. В качестве образца для оформления подобных заметок следует использовать публикации в вып. 3 или 6 за 2006 г. «Флористические заметки» выходят в свет два раза в год в третьем и шестом выпусках каждого тома. Комплектование третьего номера куратором заканчивается 1 декабря, шестого – 15 апреля. Во «Флористических заметках» публикуются оригинальные данные, основанные на достоверных гербарных материалах. Представленные данные о находках в виде цитирования гербарных этикеток не должны дублироваться авторами в других периодических изданиях, сборниках статей, тезисах и материалах конференций. Ответственность за отбор материала для публикации полностью лежит на авторе. Изложение находок в заметке должно быть по возможности кратким. Не допускаются обширная вводная часть, излишне длинное обсуждение находок и перегруженный список литературы. Роды располагаются по системе Энглера, виды внутри родов – по алфавиту. Предоставляемая рукопись должна быть тщательно проверена и не содержать сомнительных данных. Оформление рукописей должно максимально соответствовать опубликованным «Флористическим заметкам» в последнем номере журнала. Размер одной заметки не должен превышать 27 500 знаков (включая пробелы). Таблицы, карты, рисунки не допускаются. Большие по объему рукописи или рукописи, содержащие нетекстовые материалы, могут быть приняты в журнал «Бюллетень МОИП. Отдел биологический» в качестве статьи на общих основаниях. Редакция оставляет за собой право сокращения текста заметки или отклонения рукописи целиком. В редакторе MS WORD любой версии рукопись должна быть набрана шрифтом Times New Roman (12 пунктов) через два интервала и оформлена таким же образом, как в последних опубликованных выпусках «Флористических заметок». Это касается объема вступительной части, порядка следования данных при цитировании этикеток, обсуждения важности находок, благодарностей, правила оформления литературы (только важные источники!). Дополнительные данные (фитоценотические, диагностические, номенклатурные, систематические) публикуются в исключительных случаях, когда найденный вид является новым для какого-либо обширного региона (России в целом, европейской части, Кавказа и т.п.) или данные о нем в доступных русскоязычных источниках представляются неполными или ошибочными.

9. Рецензии на книги, вышедшие тиражом менее 100 экз., препринты, рефераты, работы, опубликованные более двух лет назад, не принимаются. Рецензии, как правило, не следует давать названия: ее заголовком служит название рецензируемой книги. Обязательно нужно приводить полные выходные данные рецензируемой работы: фамилии и инициалы всех авторов, точное название (без сокращений, каким бы длинным оно ни было), подзаголовки, место издания, название издательства, год публикации, число страниц (обязательно), тираж (желательно).