

УДК 595.789

ВЛАСОВА Алиса Андреевна, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории комплексного анализа наземной и космической информации для экологических целей Института экологических проблем Севера Уральского отделения РАН (г. Архангельск).

БОЛОТОВ Иван Николаевич, доктор биологических наук, заместитель директора по научным вопросам Института экологических проблем Севера Уральского отделения РАН (г. Архангельск). Автор более 100 научных публикаций, в т. ч. 8 монографий (в соавт.)

ГОФАРОВ Михаил Юрьевич, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории глубинного геологического строения и динамики литосферы Института экологических проблем Севера Уральского отделения РАН (г. Архангельск). Автор 50 научных публикаций, в т. ч. двух монографий (в соавт.)

ЗУБРИЙ Наталья Андреевна, научный сотрудник лаборатории комплексного анализа наземной и космической информации для экологических целей Института экологических проблем Севера Уральского отделения РАН (г. Архангельск). Автор 10 научных публикаций, в т. ч. одной монографии (в соавт.)

ФИЛИППОВ Борис Юрьевич, доктор биологических наук, заместитель директора по научным вопросам института естественных наук и биомедицины Северного (Арктического) федерального университета. Автор 50 научных публикаций, в т. ч. трех монографий (в соавт.)

ФРОЛОВ Артём Александрович, аспирант лаборатории комплексного анализа наземной и космической информации для экологических целей Института экологических проблем Севера Уральского отделения РАН (г. Архангельск). Автор 4 научных публикаций

АКИМОВА Ирина Александровна, студент Института естественных наук и биомедицины Северного (Арктического) федерального университета

ЛОКАЛЬНЫЕ ФАУНЫ БУЛАВОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA) ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ: СЕВЕР ЮГОРСКОГО ПОЛУОСТРОВА (АМДЕРМА) И ОСТРОВ ВАЙГАЧ*

В период летних сезонов 2010, 2012 и 2013 годов проведены исследования состава локальных (конкретных) фаун булавоусых чешуекрылых типичных и арктических тундр Югорского п-ова и о. Вайгач.

* Авторы благодарны руководству и сотрудникам Росгидромета за неоценимую помощь в проведении полевых исследований. Исследования выполнены при финансовой поддержке Уральского отделения РАН (№ 12-П-5-1014; № 12-У-5-1022; 12-М-45-2062; №12-5-7-009; № 13-5-НП-172) в рамках федеральной целевой программы «Кадры» и государственной ведомственной программы «Темплан вузов» (№ 546152011), на средства Гранта Президента РФ МД-6465.2014.5.

© Власова А.А., Болотов И.Н., Гофаров М.Ю., Зубрий Н.А., Филиппов Б.Ю., Фролов А.А., Акимова И.А., 2014

На севере Югорского полуострова в типичных тундрах (поселок Амдерма) выявлено 8 видов булавоусых чешуекрылых, в северной части острова Вайгач (арктические тундры) – 4 вида. Наиболее многочисленными оказались арктические перламутровки *Boloria chariclea* в районе Амдермы и *B. alaskensis* на Вайгаче. Собственно арктические виды составили одну треть от списка видов локальной фауны булавоусых чешуекрылых. Характерные особенности локальных фаун чешуекрылых связаны с относительно бедным составом и отсутствием видов рода *Erebia*. Низкое число видов, возможно, связано приморским положением районов исследований. В составе локальных фаун отмечено значительное число мигрантных видов. Мигрирующие с юга виды наиболее широко представлены в локальной фауне Амдермы. Из них сравнительно часто встречались многоцветница *Nymphalis xanthomelas* и боярышница *Aporia crataegi*. Прослежена связь появления мигрантов в Высокой Арктике с массовым размножением этих видов в более южных регионах России, обусловленным современными изменениями климата. Пик численности летающих чешуекрылых в районе Амдермы в 2012 году приходился на третью декаду июля, а на Вайгаче в 2013 году – на вторую декаду июля. В фенологическом аспекте мигрантные виды появляются раньше местных. При этом их присутствие следует рассматривать как иммиграцию отдельных особей за пределы северной границы успешных миграций. По причине широкого присутствия мигрантов рассматриваемые фауны по своему составу следует считать динамичными.

Ключевые слова: фауна Арктики, Югорский полуостров, булавоусые чешуекрылые, виды мигрантов, изменения климата

Локальные (конкретные) фауны булавоусых чешуекрылых на обширных пространствах Европейского Севера России до сих пор исследованы довольно фрагментарно. Особенно это касается тундры восточной части региона из-за ее слабой хозяйственной освоенности и труднодоступности. Наиболее полные данные имеются по различным локалитетам п-ва Канин и о. Колгуев [1], Большеземельской тундры и Полярного Урала [2, 3–8], а также Пай-Хоя [9]. Опубликован общий очерк фауны дневных чешуекрылых Арктики [10], разработаны региональные схемы ландшафтно-зонального распределения этих насекомых для северо-востока Европы [2, 11]. Показано полное отсутствие *Rhopaloscega* в составе предельно обедненной фауны чешуекрылых полярных пустынь Высокой Арктики [10, 12].

При этом сведения о фауне бабочек в районах с наиболее суровым арктическим климатом имеются преимущественно для востока России, включая Таймыр, Чукотку и остров Врангеля, а также для отдельных пунктов Аляски и севера Канады [10]. Информации о локальных фаунах дневных бабочек высокоарктических

районов на западе нашей страны не так много [3, 10]. Например, в наиболее полной и современной сводке информации о булавоусых чешуекрылых Уральского хребта [9] самой северной из анализируемых локальных фаун значится фауна возвышенности Малая Падея (хребет Пай-Хой).

Настоящая работа посвящена анализу фауны булавоусых чешуекрылых типичных тундр на самом севере Югорского полуострова, в районе пос. Амдерма, а также арктических тундр на северной окраине близлежащего острова Вайгач.

Материалы и методы. Полевые работы были выполнены методами безвыборочного вылова имаго с помощью энтомологического сачка [4], визуальных наблюдений и ручного сбора в трех географических пунктах российской Арктики (рис. 1):

1) район пос. Амдерма (69°45'25" с. ш., 61°34'35" в. д.), север Югорского п-ова, подзона типичных тундр, высоты рельефа 6–70 м (кратковременные сборы И.Н. Болотова в третьей декаде июля 2010 года; сборы и наблюдения А.А. Власовой, Н.А. Зубриной и Б.Ю. Филиппова в июне – августе 2012 года). Исследования

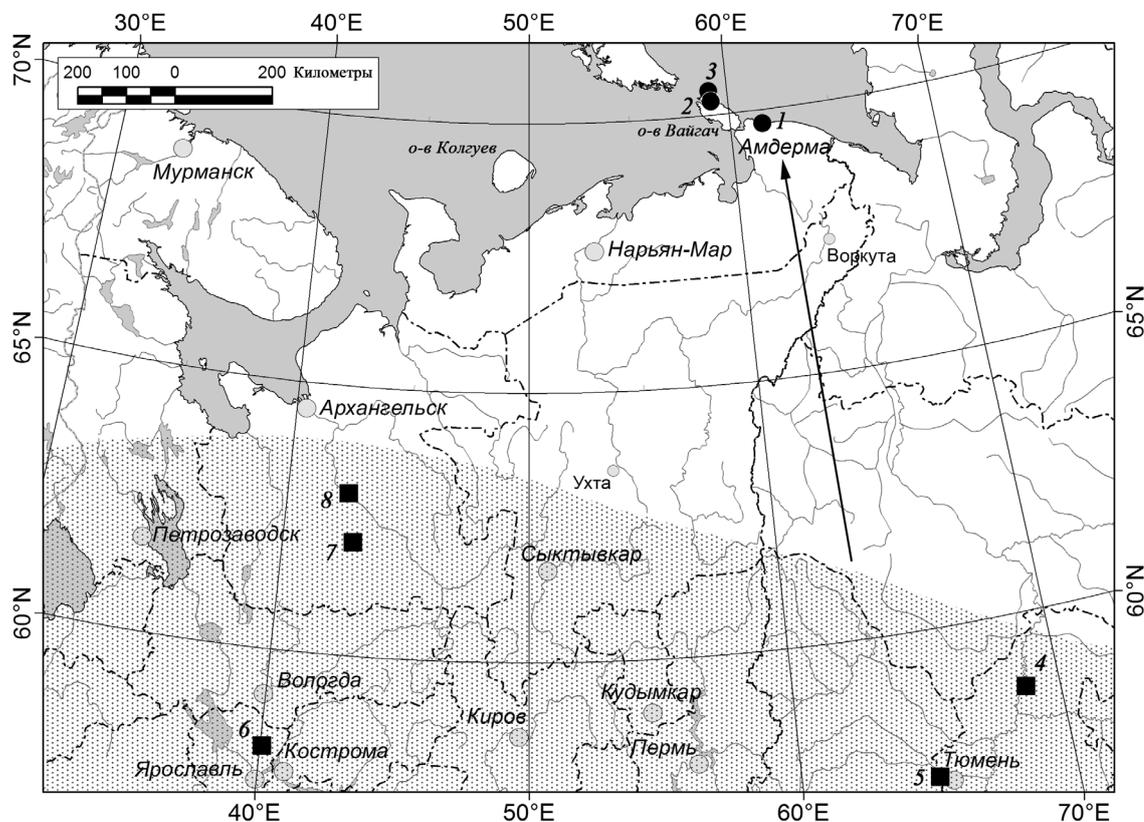


Рис. 1. Местоположение пунктов полевых исследований и миграция температурных видов дневных чешуекрылых в высокоширотные районы Арктики в 2012 году: ● – пункты полевых сборов в арктических районах; ■ – пункты в лесной зоне, где наблюдалось высокое обилие имаго многоцветницы чернокрыжей (*Nymphalis xanthomelas*) и боярышницы (*Aporia crataegi*) в 2012 году (наблюдения и сборы А.А. Фролова, А.Б. Карпова и И.А. Акимовой); пунктирной заливкой отмечена предполагаемая область массового размножения обоих видов в 2012 году; стрелкой обозначен один из значимых миграционных путей температурных видов бабочек на север вдоль Уральского хребта; 1 – пос. Амдерма, Югорский п-ов, 2 – оз. Янгото, о-в Вайгач, 3 – полярная станция им. Е.К. Федорова, о-в Вайгач, 4 – станция Ингаир вблизи г. Тобольска, Тюменская обл., 5 – термальный источник «Дальний», Тюменская обл., 6 – г. Данилов, Ярославская обл., 7 – пос. Шенкурск, Архангельская обл., 8 – д. Уйта, Архангельская обл. В пунктах 4 и 6 отмечалась боярышница, в пункте 5 – многоцветница, в пунктах 7 и 8 – оба вида

проводились на нескольких пунктах как вблизи поселка, так и на удалении до 10 км от него (оз. Большое Тоинто);

2) район оз. Янгото (70°15'04" с. ш., 59°05'32" в. д.), север о-ва Вайгач, подзона арктических тундр, высоты рельефа 100–120 м (ручной сбор Н.А. Зубрий и Б.Ю. Филиппова в августе 2010 года);

3) мыс Болванский (70°26'47" с. ш., 59°05'24" в. д.), север о-ва Вайгач, подзона арктических тундр, высоты рельефа 1–20 м (сборы и наблюдения Н.А. Зубрий и Б.Ю. Филиппова в июле – сентябре 2013 года). Исследования в основном проводились на участках в низовье реки Болванской (Ямальяха) (3–4 км к юго-востоку от станции).

Некоторые наиболее типичные варианты местообитаний булавоусых чешуекрылых в районе Амдермы и на севере Вайгача представлены на *рис. 2*.

Исследования проводили в рамках Полярной комплексной экспедиции Института экологических проблем Севера УрО РАН (ИЭПС УрО РАН) и Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова (САФУ). Собранные материалы хранятся в Биологическом музее ИЭПС УрО РАН. В работе также использованы резуль-

таты наблюдений и сборов двух мигрирующих видов чешуекрылых, выполненных в нескольких пунктах на территории Архангельской (И.А. Акимов и коллекционер-любитель А.Б. Карпов), Ярославской и Тюменской областей (А.А. Фролов). Эти материалы хранятся в коллекциях ИЭПС УрО РАН (сборы А.А. Фролова), САФУ (сборы И.А. Акимовой) и частной коллекции А.Б. Карпова. Выделение зональных групп в составе фауны дневных чешуекрылых проводилось по имеющейся классификации [10].



Рис. 2. Местообитания булавоусых чешуекрылых: *а* – разнотравный альпийский луг, Амдерма, север Югорского п-ова; *б* – каменистая кустарничково-лишайниково-моховая тундра, Амдерма, север Югорского п-ова; *в* – копеечниково-злаковый луг на склоне южной экспозиции, низовье реки Болванской, север о-ва Вайгач; *з* – разнотравно-злаковый нивальный луг, низовье реки Болванской, север о-ва Вайгач

Результаты и осуждение. В 2010 году из-за позднего начала полевых работ, обусловленного задержками в графике движения научно-экспедиционного судна «Михаил Сомов», было собрано всего лишь 4 экз. дневных чешуекрылых вблизи Амдермы и одна мертвая бабочка на Вайгаче. В 2012 году в районе Амдермы в течение летнего сезона обнаружено 46 экз., в 2013-м на севере Вайгача – 28 экз. Малые объемы выборок в целом типичны для Арктики. Численность имаго дневных бабочек здесь чаще всего невысока, а их лет короткий и прерывист из-за погодных условий. Это накладывает определенные ограничения на формализацию полученных данных. Поэтому результаты наших сборов представлены в виде аннотированного фаунистического списка с его последующим анализом. Данные в списке сгруппированы следующим образом: район сборов, пункт сборов, местообитание, количество собранных особей, дата сбора.

1. *Aporia crataegi* (L. 1758). Амдерма, у водопада: разнотравный альпийский луг на склоне южной экспозиции, 3 экз. 17.06.2012; ивняково-мохово-лишайниковая тундра, 1 экз. 22.06.2012. Амдерма, бухта Песчаная: ивняково-дриадово-лишайниковая тундра, 1 экз. 20.06.2012. Вайгач, низовье р. Болванской: каменистая пятнистая лишайниковая тундра на останце, визуально в полете 1 экз. 9.07.2013 (наблюдение Н.А. Зубрий). Температный вид.

2. *Pieris napi* (L. 1758). Амдерма, у водопада: разнотравный альпийский луг на склоне южной экспозиции, 1 экз. 17.06.2012. Полизональный вид.

3. *Boloria alaskensis* (Holland, 1900). Амдерма, у поселка: кустарничково-моховая тундра, 4 экз. 27.07.2010; Амдерма, у водопада: ивняково-злаково-разнотравная тундра, 3 экз. 17.07.2012; Амдерма, дриадово-мохово-лишайниковая тундра на склоне южной экспозиции у озера Большое Тоинто, 7 экз. 25.07.2012; Амдерма, бухта Песчаная: злаково-разнотравный нивальный луг, 2 экз. 19.07.2012; Вайгач, низовье р. Болванской: разнотравно-злако-

вый нивальный луг, 11 экз. 18.07.2013, 8 экз. 19.07.2013, 1 экз. 17.08.2013; копеечниково-злаковый луг на склоне южной экспозиции, 3 экз. 23.07.2013; Вайгач, низовье р. Болванской: каменистая мохово-лишайниковая тундра, 2 экз. 1.08.2013, 1 экз. 4.08.2013. Гемиаркт.

4. *B. chariclea* (Schneider, 1794). Амдерма, в 6 км к востоку: заболоченный злаковый луг у ручья, 1 экз. 9.07.2012; Амдерма, у водопада: ивняково-злаково-разнотравная тундра, 1 экз. 21.07.2012; Амдерма, оз. Большое Тоинто: осоково-ивняковая тундра, 1 экз. 24.07.2012, разнотравный альпийский луг, 1 экз. 25.07.2012, 11 экз. 25.07.2012; Амдерма, флюоритовые шахты: дриадово-мохово-лишайниковая тундра на склоне южной экспозиции, 2 экз. 17.07.2012; Амдерма, метеостанция: осоковое болото, 1 экз. 24.07.2012; Вайгач, низовье р. Болванской: разнотравно-злаковый луг, 1 экз. 18.07.2013. Эваркт.

5. *B. frigga* (Thunberg, 1791). Амдерма, оз. Большое Тоинто: разнотравный альпийский луг, 1 экз. 25.07.2012; Амдерма, бухта Песчаная: ивняково-дриадово-лишайниковая тундра, 1 экз. 19.07.2012. Арктобореальный вид.

6. *B. improba* (Butler, 1877). Амдерма, у водопада: ивняково-злаково-разнотравная тундра, 1 экз. 21.07.2012. Гемиаркт.

7. *Nymphalis antiopa* (L. 1758). Амдерма, в поселке: на кирпичной стене здания, визуально 1 экз. 6.08.2012 (наблюдения Н.А. Зубрий и Б.Ю. Филиппова); Вайгач, оз. Янгото: каменистая мохово-лишайниковая тундра, 1 экз. 19.08.2010 (два передних и одно заднее крыло около камня, ручной сбор Н.А. Зубрий и Б.Ю. Филиппова). Температный вид.

8. *Nymphalis xanthomelas* (Esper, 1781). Амдерма, в поселке: разнотравные луговины вдоль дорог, бабочки питались на цветках мытника судетского (*Pedicularis sudetica* Willd.), 4 экз. 18.07.2012, 2 экз. 19.07.2012, 1 экз. 20.07.2012. Температный вид.

Состав фауны. Локальные фауны булавоусых чешуекрылых подзоны типичных тундр обычно включают 15–25 видов, арктических

тундр – менее 10 видов [10]. В районе Амдермы нами обнаружено 8 видов, на Вайгаче – 4. При этом несколько южнее Амдермы, в районе Пай-Хоя, было выявлено 15 видов [9]. На о-ве Южном архипелага Новая Земля, расположенном к северу от Вайгача, было найдено 6 видов дневных чешуекрылых [10, 13, 14]. Известно, что приморское положение районов может существенно ограничивать число видов в локальных фаунах бабочек из-за неблагоприятных природно-климатических условий [1].

Арктические виды составляют треть фауны Амдермы. Это три вида перламутровок: эваркт *Boloria chariclea*, а также гемиаркты *B. improba* и *B. alaskensis*. Остальное приходится на арктобореальный вид *Boloria frigga* и 4 вида более южного происхождения (*Nymphalis xanthomelas*, *N. antiopa*, *Aporia crataegi*, *Pieris napi*). На Вайгаче обнаружены арктические перламутровки *Boloria chariclea* и *B. alaskensis*, а также мигранты *Nymphalis antiopa* и *Aporia crataegi*. Наибольшее число видов и особей дневных чешуекрылых отмечено на участках с наличием врезанных долин, укрытых от ветра, с развитием альпийских и нивальных луговых экосистем.

Как на севере Югорского п-ова, так и на Вайгаче отсутствовали находки особей чернушек рода *Erebia*. Известно, что выпадение из состава фауны сатирид – характерная черта наиболее суровых в климатическом отношении районов Заполярья [10]. Однако отсутствие сатирид в сборах часто может быть связано и с их двухгодичным развитием (имаго вылетают не каждый год) [4]. Для архипелага Новая Земля чернушки ранее также не были отмечены [13, 14], однако в современных работах приводятся находки одного вида этого рода [10]. На о-ве Колгуев, наоборот, единственным сравнительно многочисленным видом булавоусых чешуекрылых оказалась *Erebia pandrose* [1].

Пик численности летающих чешуекрылых в районе Амдермы в 2012 году приходился на третью декаду июля, а на Вайгаче в 2013-м – на вторую декаду июля (рис. 3а). Скорее всего,

несовпадение пиков лета обусловлено различиями в погодных условиях летних сезонов. В условиях Арктики массовый лет имаго булавоусых чешуекрылых обычно очень короткий и приходится на наиболее теплый период, при этом сроки лета могут существенно смещаться в зависимости от погоды [10]. В этом плане примечателен растянутый во времени лет имаго *Boloria alaskensis* на Вайгаче – бабочки встречались здесь со второй декады июля по вторую декаду августа (рис. 3б).

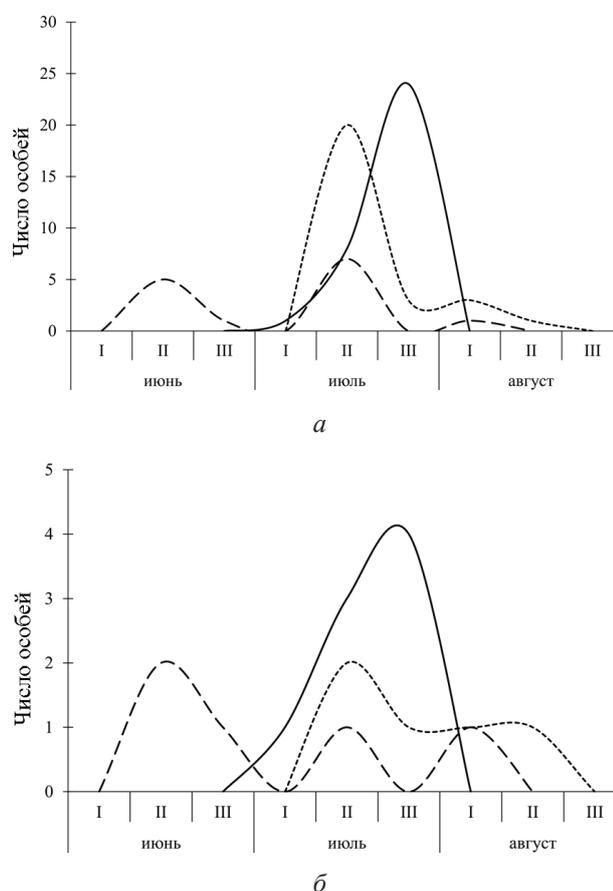


Рис. 3. Динамика лёта булавоусых чешуекрылых по декадам: а – количество экз. в сборах; б – число видов на стадии имаго. — – Амдерма, север Югорского п-ова, 2012 год, оседлые виды; - - - - то же, мигрантные виды; --- – полярная станция им. Е.К. Федорова, север о-ва Вайгач, 2013 год, оседлые виды. Показатели по первой декаде июня предполагаемые

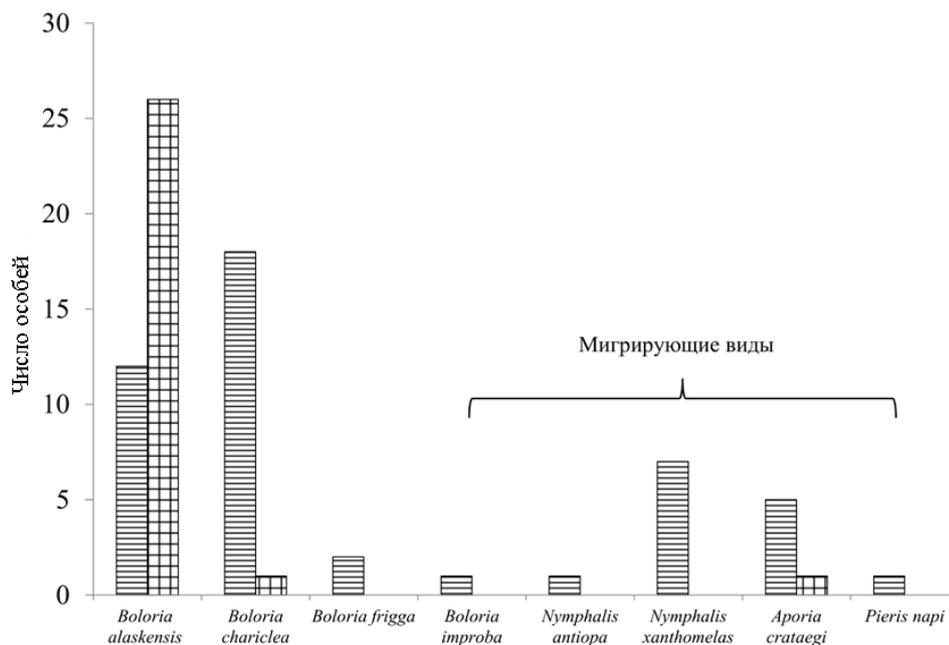


Рис. 4. Число особей булавоусых чешуекрылых, обнаруженных в течение летнего сезона: ▨ – Амдерма, север Югорского п-ова, 2012 год; ▩ – полярная станция им. Е.К. Федорова, север о-ва Вайгач, 2013 год

В районе Амдермы наибольшее число собранных особей приходится на перламутровок *Boloria chariclea* и *B. alaskensis* (рис. 4). В выборке с севера Вайгача из 28 экз. бабочек, найденных здесь за летний сезон 2013 года, 26 экз. оказались принадлежащими к *Boloria alaskensis* и только один – к *B. chariclea*. При этом *Boloria chariclea* – типичный эвартк, один из наиболее далеко продвигающихся на Север видов булавоусых чешуекрылых [10]. Резкое преобладание по численности *Boloria alaskensis* в условиях арктических тундр на севере Вайгача оказалось несколько неожиданным. Имеются данные о высоком обилии этого вида на Северном Урале [3], Приполярном и Полярном Урале [15], нередок он и на Таймыре [16]. В азиатском секторе Арктики вид довольно далеко продвигается на Север, вплоть до арктических тундр [10]. Между тем на о-ве Южном архипелага Новая Земля, рас-

положенном поблизости от Вайгача, аляскинская перламутровка не была обнаружена [10]. Интересно, что и в Амдерме, и на Вайгаче этот вид отмечается как в интразональных сообществах (нивальные луга и луговинные тундры), так и в ценозах зонального типа, включая каменистые мохово-лишайниковые тундры.

Миграции южных видов булавоусых чешуекрылых в Арктику. Особый интерес представляет активная экспансия на Север южных фаунистических элементов, которая прослеживается с 1990-х годов [2, 12, 17–22]. Целый ряд мигрирующих видов выявлен и на севере Югорского п-ова, на этих особей приходится 30 % выборки, сделанной в 2012 году. Так, особи многоцветницы черно-рыжей (*Nymphalis xanthomelas*) в середине июля 2012-го встречались на разнотравных луговинах вдоль дорог в пос. Амдерма, где бабочки питались нектаром на соцветиях мытника судетского. Есть данные,

что в некоторых районах Заполярья этот вид проходит весь цикл развития [2, 5]. Этот вывод сделан на основании встреч относительно многочисленных бабочек в самом начале вегетационного сезона (что может свидетельствовать об успешной перезимовке местных бабочек) и регулярных находок гусениц на ивах, в т. ч. иве сетчатой (*Salix reticulata*). Было отмечено, что вид многочислен в горно-лесном и подгольцовом поясах Северного и Приполярного Урала, а с 2005 года образовал весьма многочисленную группировку в равнинной тайге Республики Коми к северу от Ухты [2]. Однако в случае Амдермы не ясно, где может происходить зимовка имаго многоцветниц в условиях специфических ландшафтов и экстремального климата подзоны типичной тундры. Приуроченность мигрантов исключительно к антропогенно нарушенным биотопам в поселке и их малая численность свидетельствуют скорее о случайном залете, нежели об образовании временной популяции вида в районе Амдермы. Высказанные соображения подтверждаются тем, что появление *Nymphalis xanthomelas* в 2012 году на севере Югорского п-ова совпало с массовым размножением этого вида в более южных районах (рис. 1). Так, в третьей декаде июня 2012-го многочисленные бабочки встречались в Тюменской области на разнотравных участках, местами их обилие достигало 3-5 экз./м² (данные А.А. Фролова). В этот же период бабочки были обильны в Архангельской области (данные И.А. Акимовой и А.Б. Карпова). К июлю отдельные мигрирующие бабочки достигли побережья Карского моря.

Появление отдельных особей боярышницы (*Aporia crataegi*) в районе Амдермы (2012 год) и на Вайгаче (2013 год) также увязано со вспышкой численности вида на Урале и Европейском Севере, которая началась в 2011-м и продолжилась в 2012-2013 годах. Так, в 2012 году массовый лет бабочек наблюдался в Тюменской, Ярославской (данные А.А. Фролова) и Архангельской (данные И.А. Акимовой и А.Б. Карпова) областях (рис. 1). В южных тундрах боярышница образует временные популя-

ции, гусеницы развиваются на ивах, голубике и карликовой березке и в отдельные годы могут перезимовывать [1, 10]. Однако возможность успешной зимовки вида в экстремальных условиях типичных тундр района Амдермы и уж тем более арктических тундр Вайгача сомнительна.

Находка одной особи брюквенницы (*Pieris napi*) вблизи Амдермы подтверждает данные о довольно дальних залетах этого вида на Север. Ранее бабочка была отмечена на Колгуеве [1]. Также в пос. Амдерма встречена одна особь траурницы (*Nymphalis antiopa*), которая иногда может образовывать временные популяции на Полярном Урале [10]. Мертвый экземпляр траурницы также найден на севере Вайгача на 70°15' с. ш., это наиболее северная известная нам находка мигрирующей особи данного вида.

В целом фауна дневных чешуекрылых Амдермы оказалась достаточно динамичной, со значимым участием залетных видов, несмотря на удаленное расположение этого арктического района. Часть мигрантов (*Aporia crataegi*, *Pieris napi*) появляется здесь во второй декаде июня, заметно раньше, нежели начинается основной лет местных видов, пик которого приходится на вторую и третью декады июля (рис. 3б). Такое явление типично для арктической фауны [10]. Но находки многоцветниц в середине июля по времени совпали с вылетом большинства местных видов, а встреча траурницы произошла в начале августа – это была последняя бабочка, обнаруженная в сезон 2012 года. Увеличение частоты миграций более южных видов на Север и возрастание численности мигрантов обусловлено современными изменениями климата [12, 17, 18]. Интересно, что отдельные мигранты способны достигать и арктического о-ва Вайгач. Ранее мигрирующие особи южных видов булавоусых чешуекрылых отмечались на Шпицбергене [23], Колгуеве [1] и некоторых других арктических островах. Активному расселению мигрирующих видов бабочек на Севере почти всегда предшествует градиция их численности в более южных регионах [12].

Однако большинство из залетов южных видов в Высокую Арктику следует рассматривать лишь как иммиграцию отдельных особей за пределы северной границы успешных миграций, в так называемую «зону стерильного выселения» [24, 25]. В этой зоне мигранты не могут образовать даже временные (сезонные) популяции из-за экстремального климата, отсутствия подходящих биотопов и, обычно, кормовых растений для гусениц и имаго. Конечно, временные и слу-

чайные иммиграции особей южных видов за полярный круг не приводят к реальному обогащению арктических локальных фаун дневных чешуекрылых, хотя участие таких видов для конкретных годовых аспектов фаун может быть значительным [17]. Кроме того, вряд ли эти виды, ценотически связанные с экосистемами гораздо более южных природных зон, могут рассматриваться в составе фауны Арктики (обсуждение этого вопроса см. [26]).

Список литературы

1. *Болотов И.Н.* Фауна и экология булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) полуострова Канин и острова Колгуев // Зоол. журн. 2011. Т. 90, № 11. С. 1365–1373.
2. *Татаринов А.Г.* Ландшафтно-зональное распределение булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Papilionoidea, Hesperioidea) на северо-востоке Русской равнины // Зоол. журн. 2012. Т. 91, № 8. С. 937–949.
3. *Татаринов А.Г., Долгин М.М.* Булавоусые чешуекрылые. Фауна европейского Северо-Востока России. Т. VII, ч. 1. СПб., 1999. 183 с.
4. *Татаринов А.Г., Долгин М.М.* Видовое разнообразие булавоусых чешуекрылых на европейском Северо-Востоке России. СПб., 2001. 244 с.
5. *Татаринов А.Г., Кулакова О.И.* Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera, Rhopalocera) Большеземельской тундры // Евразийский энтомолог. журн. 2005. № 4. С. 331–337.
6. *Татаринов А.Г., Кулакова О.И.* Локальные фауны булавоусых чешуекрылых Европейского Севера России: нижнее течение реки Хальмер-Ю // Тр. Коми науч. центра УрО РАН. 2007. № 183. С. 256–265.
7. *Татаринов А.Г., Кулакова О.И.* Локальные фауны булавоусых чешуекрылых Европейского Севера России: верхнее течение реки Шапкина // Вестн. Помор. ун-та. Сер.: Естеств. и точ. науки. 2007. № 1(11). С. 70–78.
8. *Татаринов А.Г., Кулакова О.И.* Локальные фауны булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea) Европейского Севера России: Падимейские озера, верхнее течение р. Большая Роговая // Вестн. Помор. ун-та. Сер.: Естеств. науки. 2010. № 1. С. 72–80.
9. *Татаринов А.Г., Горбунов П.Ю.* Структура и пространственная организация фауны булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Урала // Зоол. журн. 2014. Т. 93, № 1.
10. *Чернов Ю.И., Татаринов А.Г.* Дневные бабочки (Lepidoptera, Rhopalocera) в фауне Арктики // Зоол. журн. 2006. Т. 85, № 10. С. 1205–1229.
11. *Татаринов А.Г., Кулакова О.И.* Ландшафтно-зональное распределение булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Papilionoidea, Hesperioidea) в северных областях Уральского хребта // Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Естеств. науки. 2010. № 3. С. 83–89.
12. *Болотов И.Н., Подболоцкая М.В., Колосова Ю.С., Зубрий Н.А.* Современный поток мигрантов и его роль в формировании фаун булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) на морских островах с молодой аллохтонной биотой // Изв. РАН. Сер.: Биол. 2013. № 1. С. 88–98.
13. *Kuznetsov N.Ya.* Some New Eastern and American Elements in the Fauna Lepidoptera of Polar Europe // Докл. АН СССР. Сер. А. 1925. С. 119–122.
14. *Rebel H.* Lepidoptera von Novaja Semlja // Rep. of the Scientific Results of the Norwegian Expedition to Novaya Zemlya. 1923. № 7. P. 3–15.
15. *Кориунов Ю.П., Ельшин С.В., Золотаренко Г.С.* Булавоусые чешуекрылые Полярного Урала, Ямала, Таймыра // Членистоногие Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1985. С. 93–105.

16. Kozlov M.V., Kullberg J., Dubatolov V.V. Lepidoptera of the Taymyr Peninsula, Northwestern Siberia // *Entomologica Fennica*. 2006. Vol. 17(2). P. 136–152.
17. Болотов И.Н. Многолетние изменения фауны булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Diurna) северной тайги запада Русской равнины // *Экология*. 2004. № 2. С. 141–147.
18. Горбач В.В. Фауна и экология булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera: Hesperioidea et Papilionoidea) Карелии. Петрозаводск, 2013. 254 с.
19. Breed G.A., Stichter S., Crone E.E. Climate-Driven Changes in Northeastern US Butterfly Communities // *Nature Climate Change*. 2013. Vol. 3. P. 142–145.
20. Kocsis M., Hufnagel L. Impacts of Climate Change on Lepidoptera Species and Communities // *App. Ecol. and Environment. Res.* 2011. Vol. 9. № 1. P. 43–72.
21. Parmesan C., Ryrholm N., Stefanescu C. et al. Poleward Shifts in Geographical Ranges of Butterfly Species Associated With Regional Warming // *Nature*. 1999. Vol. 399. P. 579–583.
22. Warren M.S., Hill J.K., Thomas J.A. et al. Rapid Responses of British Butterflies to Opposing Forces of Climate and Habitat Change // *Nature*. 2001. Vol. 414. P. 65–69.
23. Lokki J., Malmström K.K., Suomalainen E. Migration of *Vanessa cardui* and *Plutella xylostella* (Lepidoptera) to Spitsbergen in the Summer 1978 // *Notulae Entomologicae*. 1978. Vol. 58. P. 121–123.
24. Городков К.Б. Трехмерная климатическая модель потенциального ареала и некоторые ее свойства // *II Энтомол. обозрение*. 1986. Т. 65, № 1. С. 81–95.
25. Шварцман Ю.Г., Болотов И.Н. Пространственно-временная неоднородность таежного биома в области плейстоценовых материковых оледенений. Екатеринбург, 2008. 263 с.
26. Кузнецов Н.Я. Арктическая фауна Евразии и ее происхождение (преимущественно на основе материала по чешуекрылым) // *Тр. Зоол. ин-та АН СССР*. 1938. Т. 5, Вып. 1. 80 с.

References

1. Bolotov I.N. Fauna i jekologija bulavousyh cheshuekrylyh (Lepidoptera, Phopalocera) poluostrova Kanin i ostrova Kolguev [Fauna and Ecology of Butterflies (Lepidoptera, Phopalocera) of the Kanin Peninsula and Kolguev Island]. *Zoologicheskij zhurnal*, 2011, vol.90, no.11, pp. 1365-1373.
2. Tatarinov A.G. Landshaftno-zonal'noe raspredelenie bulavousyh cheshuekrylyh (Lepidoptera, Papilionoidea, Hesperioidea) na severo-vostoke Russkoj ravniny [Landscape-Zonal Distribution of Butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea, Hesperioidea) in the North-East of the Russian Plain]. *Zoologicheskij zhurnal*, 2012, vol.91, no.8, pp. 937-949.
3. Tatarinov A.G., Dolgin M.M. *Bulavousye cheshuekrylye. Fauna evropejskogo Severo-Vostoka Rossii* [Butterflies. Fauna of the European North-East of Russia]. SPb., 1999. 183 p.
4. Tatarinov A.G., Dolgin M.M. *Vidovoe raznoobrazie bulavousyh cheshuekrylyh na evropejskom Severo-Vostoke Rossii* [Species Diversity of Butterflies in the European North-East of Russia]. SPb., 2001. 244 p.
5. Tatarinov A.G., Kulakova O.I. Bulavousye cheshuekrylye (Lepidoptera, Rhopalocera) Bol'shezemel'skoj tundry [Butterflies (Lepidoptera, Rhopalocera) of the Bol'shezemel'skaya Tundra]. *Evrazijskij jentomol. zhurnal*, 2005, no.4, pp. 331-337.
6. Tatarinov A.G., Kulakova O.I. Lokal'nye fauny bulavousyh cheshuekrylyh Evropejskogo Severa Rossii: nizhnee techenie reki Hal'mer-Ju [Local Fauna of Butterflies of the European North of Russia: the Lower Reaches of the Halmer-U River]. *Tr. Komi nauch. centra UrO RAN*, 2007, no.183, pp. 256-265.
7. Tatarinov A.G., Kulakova O.I. Lokal'nye fauny bulavousyh cheshuekrylyh Evropejskogo Severa Rossii: verhnee techenie reki Shapkina [Local Fauna of Butterflies of the European North of Russia: the Upper Reaches of the Shapkin River]. *Vestnik Pomoškogo universiteta. Ser.: Estestvennye i tochnye nauki*, 2007, no. 1(11), pp. 70–78.
8. Tatarinov A.G., Kulakova O.I. Lokal'nye fauny bulavousyh cheshuekrylyh (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea) Evropejskogo Severa Rossii: Padimejskie ozera, verhnee techenie r. Bol'shaja Rogovaja [Local Fauna of Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea) of the European North of Russia: Padimeyskie Lakes, the Upper Reaches of the Bol'shaja Rogovaja River]. *Vestnik Pomoškogo universiteta. Ser.: Estestvennye nauki*, 2010, no. 1, pp. 72-80.

9. Tatarinov A.G., Gorbunov P.Yu. Struktura i prostranstvennaja organizacija fauny bulavousyh cheshuekrylyh (Lepidoptera, Rhopalocera) Urala [Structure and the Spatial Organization of the Fauna of Butterflies (Lepidoptera, Rhopalocera) of the Urals]. *Zoologicheskij zhurnal*, 2014, vol.93, no.1.
10. Chernov Yu. I., Tatarinov A.G. Dnevnye babochki (Lepidoptera, Rhopalocera) v faune Arktiki [Butterflies (Lepidoptera, Rhopalocera) in the Arctic Fauna]. *Zoologicheskij zhurnal*, 2006, vol.85, no.10, pp. 1205-1229.
11. Tatarinov A.G., Kulakova O.I. Landshaftno-zonal'noe raspredelenie bulavousyh cheshuekrylyh (Lepidoptera, Papilionoidea, Hesperioidea) v severnyh oblastjakh Ural'skogo hrebta [Landscape-Zonal Distribution of Butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea, Hesperioidea) in the Northern Regions of the Ural Mountain Range]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Ser.: Estestvennye nauki*, 2010, no. 3, pp. 83-89.
12. Bolotov I.N., Podbolotskaya M.V., Kolosova Yu.S., Zubriy N.A. Sovremennyj potok migrantov i ego rol' v formirovanii faun bulavousyh cheshuekrylyh (Lepidoptera, Rhopalocera) na morskikh ostrovakh s molodoj allohtonnoj biotoj [Modern Flow of Migrants and its Role in Formation of the Fauna of Butterflies (Lepidoptera, Rhopalocera) at the Sea Islands with a Young Allochthonous Biota]. *Izv. RAN. Ser.: Biologija*, 2013, no.1, pp.88-98.
13. Kuznetsov N.Ya. Some New Eastern and American Elements in the Fauna Lepidoptera of Polar Europe. *Rep. of the USSR Academy of Sciences*. 1925, pp. 119–122.
14. Rebel H. Lepidoptera von Novaja Semlja. *Rep. of the Scientific Results of the Norwegian Expedition to Novaya Zemlya*. 1923, no. 7, pp. 3–15.
15. Korshunov Yu.P., Yelshin S.V., Zolotarenko G.S. Bulavousye cheshuekrylye Poljarnogo Urala, Jamala, Tajmyra [Butterflies of the Polar Urals, Yamal, Taimyr]. *Chlenistonogie Sibiri i Dal'nego Vostoka*, 1985, pp. 93–105.
16. Kozlov M.V., Kullberg J., Dubatolov V.V. Lepidoptera of the Taymyr Peninsula, Northwestern Siberia. *Entomologica Fennica*, 2006, vol. 17, pp. 136–152.
17. Bolotov I.N. Mnogoletnie izmenenija fauny bulavousyh cheshuekrylyh (Lepidoptera, Diurna) severnoj tajgi zapada Russkoj ravniny [Long-Term Changes in the Fauna of Butterflies (Lepidoptera, Diurna) of the Northern Taiga of the West Russian Plain]. *Ecologia*, 2004, no. 2, pp. 141–147.
18. Gorbach V.V. *Fauna i jekologija bulavousyh cheshuekrylyh (Lepidoptera: Hesperioidea et Papilionoidea) Karelii* [Fauna and Ecology of Butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea et Papilionoidea) of Karelia]. Petrozavodsk, 2013. 254 p.
19. Breed G.A., Stichter S., Crone E.E. Climate-Driven Changes in Northeastern US Butterfly Communities. *Nature Climate Change*, 2013, vol. 3, pp. 142–145.
20. Kocsis M., Hufnagel L. Impacts of Climate Change on Lepidoptera Species and Communities. *App. Ecol. and Environment. Res*, 2011, vol. 9, no. 1, pp. 43–72.
21. Parmesan C., Ryrholm N., Stefanescu C. et al. Poleward Shifts in Geographical Ranges of Butterfly Species Associated With Regional Warming. *Nature*, 1999, vol. 399, pp. 579–583.
22. Warren M.S., Hill J.K., Thomas J.A. et al. Rapid Responses of British Butterflies to Opposing Forces of Climate and Habitat Change. *Nature*, 2001, vol. 414, pp. 65–69.
23. Lokki J., Malmström K.K., Suomalainen E. Migration of *Vanessa Cardui* and *Plutella Xylostella* (Lepidoptera) to Spitsbergen in the Summer 1978. *Notulae Entomologicae*, 1978, vol. 58, pp. 121–123.
24. Gorodkov K.B. Trehmernaja klimaticheskaja model' potencial'nogo areala i nekotorye ee svojstva [The Three-Dimensional Climate Model of the Potential Areal and Some of its Properties]. *II Entomol. obozrenie*, 1986, vol. 65, no. 1, pp. 81–95.
25. Shvartsman Yu.G., Bolotov I.N. *Prostranstvenno-vremennaja neodnorodnost' taezhnogo bioma v oblasti plejstocenovyh materikovyh oledenenij* [Spatio-Temporal Heterogeneity of the Taiga Biome in the Pleistocene Continental Glaciations]. Yekaterinburg, 2008. 263 p.
26. Kuznetsov N.Ya. Arkticheskaja fauna Evrazii i ee proishozhdenie (preimushhestvenno na osnove materiala po cheshuekrylym) [Arctic Fauna of Eurasia and its Origin (Mainly on the Basis of Material on Lepidoptera)]. *Tr. Zoologicheskogo instituta AN SSSR*, 1938, vol. 5, no. 1, 80 p.

Vlasova Alisa Andreevna

Institute of Ecological Problems of the North,
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Arkhangelsk, Russia)

Bolotov Ivan Nikolaevich

Institute of Ecological Problems of the North,
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Arkhangelsk, Russia)

Gofarov Mikhail Yurievich

Institute of Ecological Problems of the North,
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Arkhangelsk, Russia)

Zubriy Natalya Andreevna

Institute of Ecological Problems of the North,
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Arkhangelsk, Russia)

Filippov Boris Yurievich

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov
(Arkhangelsk, Russia)

Frolov Artem Alexandrovich

Institute of Ecological Problems of the North,
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Arkhangelsk, Russia)

Akimova Irina Alexandrovna

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov
(Arkhangelsk, Russia)

**BUTTERFLY LOCAL FAUNAS (LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA)
OF THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA:
THE NORTH OF YUGORSKY PENINSULA (AMDERMA)
AND VAYGACH ISLAND**

During the summer periods of 2010, 2012 and 2013 the composition of the local fauna of butterflies and butterflies of typical arctic tundra of Yugorsky Peninsula and the Vaygach island was studied. In the north of the Yugorsky Peninsula (settlement Amderma) 8 species of butterflies were found, in the northern part of the island Vaygach - 4 species. The most numerous were the Arctic *Boloria chariclea* near Amderma and *B. alaskensis* on Vaygach. Actually the arctic species accounted only one third of the list of species of the local fauna of butterflies. Characteristic features of the local Lepidoptera fauna are associated with the relatively poor structure and lack of *Erebia* species. It's possible that the low number of species depends on the coastal position of the studied areas. In the local faunas there is a significant number of immigrant species. Migratory species from the south are most widely represented in the local fauna of Amderma. *Nymphalis xanthomelas* and *Aporia crataegi* are relatively frequently encountered. Some connections between the visiting migrant species in the High Arctic and their mass reproduction in the southern regions of Russia, due to the modern climate change, were established. The peak number of flying Lepidoptera near Amderma in 2012 fell at the third decade of July, and at the Vaygach island in 2013 - at the second decade of July. In the phenological aspect the migrant species appear earlier than the local species. However, their presence should be considered as the immigration of the individual species beyond the northern border of their successful migrations. Due to the wide presence of the immigrant species the considered faunas in their composition should be regarded as dynamic.

Keywords: Arctic fauna, Yugorsky Peninsula, butterflies (Lepidoptera), migrant species, climate change.

Контактная информация:

Власова Алиса Андреевна

адрес: 163000, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 23;

e-mail: vlasowaalisa@yandex

БИОЛОГИЯ

Болотов Иван Николаевич
адрес: 163000, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 23;
e-mail: inepras@yandex.ru

Гофаров Михаил Юрьевич
адрес: 163000, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 23;
e-mail: zubr3@yandex.ru

Зубрий Наталья Андреевна
адрес: 163000, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 23;
e-mail: 9052930111@mail.ru

Филиппов Борис Юрьевич
адрес: 163002, г. Архангельск, просп. Ломоносова, д. 4;
e-mail: fby@yandex.ru

Фролов Артём Александрович
адрес: 163000, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 23;
e-mail: af.atgc@gmail.com

Акимова Ирина Александровна
адрес: 163002, г. Архангельск, просп. Ломоносова, д. 4;
e-mail: irina-bochneva@yandex.ru

Рецензент – *Долгин М.М.*, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий отделом экологии животных Института биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук