

О СЕЗОННОЙ АКТИВНОСТИ СТРЕКОЗ (ODONATA) В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Mus., Tokyo. – 1995. – Ser. A (Zoology) – Vol. 21, №1. – P. 37–70.

12. *Shinochara A., Vasilenko S.* Some Pamphiliid Sawflies (Hymenoptera) in the Collection of the Siberian Zoological Museum, Novosibirsk // *Jpn. J. Syst. Entomol.* – 2005. – Vol. 11, №1. – P. 31–37.

13. *Аверенский А.И., Багачанова А.К., Бурнашева А.П. и др.* Состав фауны членистоногих Ленского района // Почвы, растительный и животный мир Юго-Западной Якутии. – Новосибирск: Наука, 2006. – С. 103–155.

14. *Винокуров Н.Н., Потапова Н.К., Багачанова А.К. и др.* Новые виды насекомых, обнаруженных на территории природного парка «Ленские столбы» // Природный парк «Ленские столбы»: прошлое, настоящее и будущее. – Якутск, 2007. – С. 182–198.

15. *Каймук Е.Л., Попов А.А.* К фауне пилильщиков (Hymenoptera, Symphyta) – обитателей деревьев и кустарников Якутии // Лесные исследования в Якутии: итоги, состояние и перспективы. Т.1. Мерзлотное лесоведение и лесоводство. Лесная экология. – Якутск, 2006. – С. 160–163.

16. *Попов А.А.* К фауне пилильщиков (Hymenoptera, Symphyta) ягодных и декоративных кустарников и кустарничков Якутии // Достижения энтомологии на службе агропромышленного комплекса, лесного хозяйства и медицины: тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества. – Краснодар, 2007. – С. 171–172.

17. *Попов А.А.* Пилильщики пригородной зоны Якутска // Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества: материалы Международной научно-практической конференции. – Вып. 4. – Ставрополь: Агрус, 2008. – С. 127–129.

18. *Попов А.А., Каймук Е.Л.* Материалы по фауне пилильщиков (Hymenoptera, Tenthredinoidea) ресурсного резервата «Пилька» (Юго-Западная Якутия) // Человек и Север: Антропология, археология, экология: материалы Всероссийской конференции. – Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2009б. – Вып. 1. – С. 169–171.

19. *Попов А.А., Каймук Е.Л.* Пилильщики (Hymenoptera,

Symphyla) особо охраняемых природных территорий Якутии // Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере: материалы докладов Всероссийской конференции с международным участием. – Сыктывкар, 2009в. – С. 367–369.

20. *Степанов А.Д., Ноговицына С.Н., Попов А.А., Сивцева Л.В.* Список насекомых и пауков ООПТ Республики Саха (Якутия) // Разнообразие насекомых и пауков особо охраняемых природных территорий Якутии. – Якутск, 2007. – С. 90–159.

21. *Аммосов Ю.Н., Каймук Е.Л.* Особенности повреждения насекомыми хвои лиственницы даурской в среднетаежной зоне Якутии // Биологические проблемы Севера. VI симпозиум. – Вып. 2. – Якутск, 1974. – С. 143–147.

22. *Каймук Е.Л.* Материалы по фауне пилильщиков (Hymenoptera, Tenthredinoidea) Южной Якутии // Фауна и экология насекомых Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1972. – С. 71–90.

23. *Каймук Е.Л.* Заметки по ландшафтно-биотопическому распределению пилильщиков Южной Якутии // Фаунистические ресурсы Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1974. – С. 120–124.

24. *Каймук Е.Л.* Хвоегрызущие пилильщики (Hymenoptera, Symphyta) Южной Якутии // Насекомые средней тайги Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1975. – С. 24–31.

25. *Каймук Е.Л., Винокуров Н.Н., Бурнашева А.П.* Насекомые Якутии. Бабочки. – Якутск: Бичик, 2005. – 88 с.

26. *Городков К.Б.* Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон европейской части СССР // Ареалы насекомых европейской части СССР. Атлас. Карты 179–221. – Л.: Наука, 1984. – 21 с.

27. *Вержуцкий Б.Н.* Растительноядные насекомые в экосистемах Восточной Сибири (пилильщики и рохвосты). – Новосибирск: Наука, 1981. – 303 с.

28. *Taeger A., Altenhofer E., Blank S.M. et al.* Kommentare zur Biologie, Verbreitung und Gefährdung der Pflanzenwespen Deutschlands (Hymenoptera, Symphyta) // *Goecke & Evers.* – 1998. – P. 49–135.

Поступила в редакцию 24.06.2015

УДК 595.733(571.56)

О сезонной активности стрекоз (Odonata) в Центральной Якутии

Л.В. Сивцева

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

Изучена фенология имаго 25 видов стрекоз в криосемиаридных условиях Центральной Якутии, общая летняя активность которых длится 5 месяцев с мая по сентябрь. Выделено 6 сезонных групп: зимующая (1 вид) – летает с I декады мая по III декаду августа, поздневесенне-летняя (3) – с III декады мая по III декаду июля, поздневесенне-позднелетняя (1) – с III декады мая по III декаду августа, летняя

СИВЦЕВА Лена Валентиновна – м.н.с., sivtseva_l@mail.ru.

(9) – с II декады июня по III декаду июля, летне-позднелетняя (9) – с II декады июня по I декаду сентября и летне-осенняя (2 вида) – с II декады июля по III декаду сентября. Вылет стрекоз из водоемов происходит в течение 7 декад от третьей декады мая до третьей декады июля, а наибольшее разнообразие их (25 видов) наблюдается во II и III декадах июля. Период сезонной лётной активности имаго стрекоз в исследованном районе существенно не отличается от периода лёта на северо-востоке европейской территории России. Сроки лёта стрекоз в Центральной Якутии длиннее на месяц, по сравнению с севером Дальнего Востока, и короче на месяц, чем на юге Сибири и Дальнего Востока.

Ключевые слова: Якутия, Центральная Якутия, стрекозы, имаго, фенология, лётная активность, сезонные группы.

On the Seasonal Activity of Odonata in Central Yakutia

L.V. Sivtseva

Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk

*The phenology of 25 species of damselflies and dragonflies in the cryosemiarid conditions of Central Yakutia is studied. Total flight activity of the imago is continued during 5 months from May to September. Six seasonal groups are revealed: hibernating – the first 10 days of May – the last 10 days of August (*Sympetma paedisca*), late spring-summer – the last 10 days of May – the last 10 days of July (3 species), late spring-late summer – the last 10 days of May – the last 10 days of August (1), summer – 10 days in the middle of June – the last 10 days of July (9), summer-late summer – 10 days in the middle of June – the first 10 days of September (9), and the summer-autumn – 10 days in the middle of July – the last 10 days of September (2 species). Emergence of damselflies and dragonflies from reservoirs occur within seventy days from the last 10 days of May to the last 10 days of July and their greatest diversity (25 species) is observed in the period from the 11th to the end of July. The period of seasonal flight activity of adults Odonata in the investigated area essentially does not differ from the period of flight in the North-East of the European part of Russia. The terms of flight of damselflies and dragonflies in the Central Yakutia, in comparison with phenological data of the north of the Far East appear longer for a month, and is shorter for a month than in the south of Siberia and the Far East.*

Key words: Yakutia, Central Yakutia, damselflies, dragonflies, adults, phenology, flight activity, seasonal groups.

Сезонная динамика лёта стрекоз рассматривалась отечественными одонатологами в некоторых регионах Сибири и Дальнего Востока, где, как оказалось, преимущественно под влиянием климатических условий, формируются свои сезонные группы и устанавливается характерная для них ритмичность в развитии фауны стрекоз. К примеру, для Тункинской котловины было выделено 8 сезонных групп [1], Кузнецкой котловины – 5 [2], Южного Приморья – 4 [1], севера и юга Дальнего Востока – 3 и 7 соответственно [3–5]. Между тем особенности лётной активности этих насекомых в Якутии до наших исследований практически не изучались. В 1963 г. Белышев [1, 6, 7] отмечал вылет первых видов стрекоз в Якутске 12 июня, а около Жиганска – 29 июня, что соответственно на 10 и 27 дней позже по сравнению со сроками вылета стрекоз в Тункинской котловине [1]. Однако эти наблюдения проводились на примере ограниченного числа видов в летний сезон, и реальные сроки начала и завершения лётной активности стрекоз не были установлены.

Резко континентальный климат Якутии обуславливает быструю смену погодных режимов

при переходе от одного сезона к другому. В особенности резким изменениям подвержена температура воздуха [8], которая является основным фактором, влияющим на сроки начала и окончания лётной активности стрекоз [1, 9]. Поскольку сезонная ритмика лёта – один из адаптивных механизмов стрекоз к сезонным изменениям среды [9], сроки развития и появления имаго могут меняться в разные годы в зависимости от погодных особенностей и температурных условий, что характерно в целом для всех насекомых [10].

Очевидно, немаловажное значение имеет и температурный режим водоемов, в которых происходит развитие преимагинальных фаз. Так, Д.И. Берман и А.В. Алфимов [11] показали, что на Северо-Востоке Сибири в условиях криолитозоны в мелких озерах и болотах создаются такие же благоприятные условия для развития амфибионтных животных (например, сибирского углозуба), как и в таких же водоемах лесостепной зоны.

Материал и методика

Изучение сезонной активности лёта стрекоз велось с 2007 по 2014 г. в окрестностях г. Якутск

на следующих стационарных площадках: 1) 13-й км Покровского тракта, устье ручья Хорогор, проточное озеро – старица; 2) Якутский ботанический сад (далее – Ботсад) Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (далее – ИБПК), оз. Ытык-Кюель; 3) 13-й км Вилуйского тракта, оз. Тэмийэ; 4) 26-й км Вилуйского тракта, орнитологический стационар ИБПК, площадка №2 «Лено-Вилуйское междуречье».

Кроме того, собственные фенологические данные из разных частей Центральной Якутии, полученные в ходе маршрутных наблюдений, дополнены материалами, собранными энтомологами лаборатории систематики и экологии ИБПК.

Сбор имаго произведен по стандартной методике энтомологическим воздушным сачком, сбор личинок – водным сачком. Видовая диагностика имаго и личинок стрекоз проведена по определителю Бельшева [12] и атласу-определителю Скворцова [13].

Результаты и обсуждение

По нашим наблюдениям, стрекозы летают в течение теплого времени года, который в Центральной Якутии длится с начала мая до конца сентября [8]. За это время происходит смена весеннего, летнего и осеннего климатических сезонов, сроки наступления и особенности погодных условий которых выражены достаточно четко [8, 14].

Весна. Продолжается в течение полутора месяцев и протекает с середины апреля по конец мая после перехода дневной (в 13 ч) температуры воздуха через 0°C и среднесуточной температуры через 10°C. В этом сезоне также возможны возвраты отрицательных значений температур до –20°C вследствие вторжения холодных арктических масс [14]. Последнюю неделю мая, когда появляются первые весенние виды, мы относим к поздней весне. В весенний период существенно отличаются температурные условия и сроки разрушения льда в водоемах различного типа. Так, в мелких озерах и болотах, по нашим данным, вода может нагреваться до 9°C в дневные часы. Такие водоемы освобождаются от ледяного покрова уже в начале мая, тогда как в это же время глубокие и крупные озера практически полностью остаются подо льдом и температура воды в них равна всего 1,4–2°C. Более раннему вскрытию мелких озер в весенний период способствует проникающая через толщу льда солнечная радиация [15]. Высокие температуры в них поддерживаются благодаря теплоизолирующим свойствам донного ила [11].

Лето. Наиболее продолжительный по времени сезон, охватывающий период с июня по август. К этому времени полностью прекращаются замо-

розки и устанавливается безморозный период со среднесуточными температурами выше 10°C. В середине лета в июле среднесуточная температура воздуха колеблется от 15 до 25°C, а дневная повышается до 30°C и выше. Такие температурные условия при низком количестве выпадающих осадков (5–40 мм за июль) приводят к заболачиванию или высыханию мелких водоемов. В августе наблюдается так называемое «летнее охлаждение озер», когда температура воды начинает постепенно понижаться [16]. Так, если по нашим измерениям, в первой декаде августа температура в среднем достигает 21°C, во второй – 17,8°C, то в третьей декаде этот показатель равен 16°C. С этого времени число летающих видов стрекоз заметно сокращается – исчезают все поздневесенне-летние и большинство летних видов, разнообразие стрекоз заметно сокращается. В связи с такими особенностями лета стрекоз август мы выделяем в позднее лето.

Осень. Сезон длится с конца августа, когда возобновляются заморозки и среднесуточные температуры воздуха становятся ниже 10°C, и заканчивается в октябре с наступлением зимы. Для стрекоз в зависимости от погодных условий осени длится по-разному. В дождливую и холодную осень с низкими среднесуточными температурами воздуха и отрицательными значениями ночных температур стрекозы исчезают уже в начале сентября. При более благоприятных условиях погоды лёт стрекоз наблюдается до начала третьей декады сентября. Среднесуточные температуры воздуха первой декады сентября в разные годы наших исследований составили от 6 до 10°C, второй – 2–8°C и конца сезона – 0–7°C. Суточные температуры воды по сравнению с атмосферными показателями, наоборот, оказываются на 1–3°C выше. Например, в первой декаде сентября температура поверхности воды по нашим данным равнялась 10,8°C, во второй – 6,7°C и в третьей декаде – 5,8°C.

По календарным срокам появления и исчезновения в природе 25 видов из распространенных по Центральной Якутии 28 видов стрекоз 6 семейств [17] укладываются в 6 фенологических групп: зимующую, поздневесенне-летнюю, поздневесенне-позднелетнюю, летнюю, летне-позднелетнюю и летне-осеннюю.

1. Зимующая группа (1 вид). Единственным представителем этой группы является зимующий в имагинальной фазе вид *Sympsectra paedisca* [1]. Его имаго активны практически весь теплый сезон и отмечались нами с начала мая до конца августа, хотя, возможно, летают и в сентябре. Сроки появления перезимовавших особей этого вида весной значительно меняются в зависимости от погодных условий года. Самые ранние вы-

леты отмечены в 2011 и 2013 гг. при среднесуточных температурах воздуха 10–12°C. Тогда единичные стрекозы начали летать уже с первых чисел мая. Весной 2008, 2009 и 2012 гг. наблюдался неблагоприятный для стрекоз температурный режим с низкими среднесуточными температурами от 2 до 8°C, и в эти годы лёт стрекозы начался практически одновременно с вылетом видов поздневесенне-летней и поздневесенне-позднелетней групп. *Sympsectra paedisca* – это единственный в Сибири вид, у которого в течение всего лётного периода отмечается чередование поколений. Так, по данным Бельшева [1], перенесшие зиму особи летают до конца июня, а в августе происходит вылет нового поколения вида, т.е. между сменой поколений существует разрыв в один месяц. Между тем, по нашим наблюдениям, перезимовавшее поколение летает, по крайней мере, до 18 июля, а появление молодых имаго регистрировалось с 23 июля. Подобный бесперывный лёт, когда одно поколение вида сменяет другое практически без разрыва во времени, выявлен в Кузнецкой котловине [2], Алтае [18] и Туве [19].

2. Поздневесенне-летняя группа (3 вида). Объединяет виды, летающие с третьей декады мая до конца июля. К ней относятся *Coenagrion armatum*, *C. lunulatum* и *Leucorrhinia intermedia*. Вылет этих видов стрекоз согласуется с фазой зацветания черемухи, что отмечалось Бельшевым [1] в Южном Прибайкалье и низовье Лены в окрестностях Жиганска. Так, в Якутске, по данным Даниловой и др. [20], в 2010 и 2011 гг. черемуха зацвела 28 мая и в эти годы имаго стрекоз регистрировались с 29 мая. В 2012 г. цветение черемухи началось с 6 июня – эти виды стрекоз вылетели 7 июня.

3. Поздневесенне-позднелетняя группа (1 вид). К этой группе относится *Leucorrhinia orientalis*, который летает с третьей декады мая до конца августа. Даты появления имаго этой стрекозы в Центральной Якутии оказались близки к сроку вылета, указанного Бельшевым [1] в приалтайских степях, и опережают таковые в Южном Прибайкалье на 7 дней, а в Приморье на 15 дней.

4. Летняя группа (9 видов). Включает виды, которые начинают летать со второй декады июня до конца июля (*Coenagrion hylas*, *C. glaciale*, *C. ecornutum*, *C. hastulatum*, *Epitheca bimaculata*) или самого начала августа (*Erythromma najas*, *Cordulia aenea*, *Somatochlora exuberata* и *Somatochlora graeseri*). В отличие от видов весенней фауны, вылет этих видов за годы исследований, несмотря на различные погодные условия начала лета, отмечается практически в одно и то же время. Например, массовый выплod личинок *Epi-*

theca bimaculata на берегу озера Ытык-Кёль в Ботсаду наблюдался в 2010 г. 16 июня, в 2011 г. 13 июня, а в 2014 г. 17 июня. Близкие сроки окрыления отмечаются также у другого вида этого фаунистического комплекса *Erythromma najas*, который ежегодно вылетает в середине июня.

5. Летне-позднелетняя группа (9 видов). Группа объединяет виды, которые появляются практически одновременно с представителями предыдущей группы, но в отличие от них продолжают летать до середины или конца августа, а некоторые виды захватывают и начало сентября. Со второй декады июня вылетают *Enallagma cyathigerum*, *Coenagrion johanssoni*, *Aeshna juncea* и *Libellula quadrimaculata*, а в последнюю декаду вылетают еще 5 видов – *Lestes dryas*, *L. sponsa*, *Aeshna serrata*, *A. crenata* и *Sympetrum flaveolum*. Отмеченные нами даты вылета *Sympetrum flaveolum* существенно разнятся с указанными Бельшевым [6, 7] сроками выплoda вида около Якутска, который наблюдался им 24 июля. Так, по нашим данным, этот вид начинает летать с конца июня – начала июля, что совпадает со сроками вылета этого вида на европейском Северо-Востоке [21] и на юге Западной Сибири в приалтайских степях и долине Оби [1]. Например, в 2008 г. массовый выплod вида отмечен нами 24 июня, в 2012 г. 6 июля и 2014 г. 3 июля. В середине июня с наступлением устойчиво жарких дней с дневными температурами воздуха выше 25°C начинает летать *Aeshna juncea*. На северо-восточной периферии рассматриваемой территории – в низовье Алдана этот вид начинает летать несколько позже, чем в долине Лены в окрестностях Якутска. Так, в 2008 г. в Якутске окрыление наблюдалось 18 июня, тогда как в низовье Алдана первые имаго появились с 24 июня. Сроки завершения лёта у видов этой группы также разные. В середине августа исчезают 4 вида, 3 вида летают до конца августа и два вида (*Aeshna serrata* и *Sympetrum flaveolum*) встречаются еще и в самом начале сентября.

6. Летне-осенняя группа. Малочисленная по составу группа включает два вида, лёт которых отмечается с середины или конца июля, и при благоприятных погодных условиях осени летающих до второй или начала третьей декады сентября. Это *Sympetrum vulgatum* и *S. danae*. К примеру, первый вид летает до середины сентября, а для второго вида крайней датой встреч является 23 сентября.

Недостаток материала не позволил установить сроки начала и окончания лёта редких для Центральной Якутии видов *Coenagrion lanceolatum*, *Nihonogomphus ruptus*, *Aeshna caerulea* и *A. subarctica*. Однако, учитывая, что «... продолжи-

тельность активности имаго гипоарктобореальных видов в тайге и тундре менее изменчива...» [21, с. 196], и указывая на близкие сроки вылета *A. subarctica* в Центральной Якутии (26 июня) и европейском северо-востоке России (30 июня), можно предположить, что *A. subarctica* войдет в группу летне-позднелетних видов. В будущем, при получении новых данных, также не исключается возможность перехода некоторых видов из одной группы в другую.

При благоприятных погодных условиях, особенно весны и осени, общий период лёта стрекоз в Центральной Якутии продолжается с первой декады мая до начала третьей декады сентября. В течение этого времени, в зависимости от доминирования тех или иных фенологических групп, складывается характерный для каждого сезона облик одонатофауны. Так, первые две декады мая фауна стрекоз представлена исключительно зимующим видом *Sympetma paedisca*. В третьей декаде мая к ним присоединяются виды весенней фауны, летающие до июля или августа. Такой фаунистический состав стрекоз не меняется до начала июня – основу этого периода составляют поздневесенне-летние виды (60%). Затем, со второй декады июня до первой декады августа в фауне начинают доминировать летние и летне-позднелетние виды – до 73% видового состава. В августе наблюдается замещение летней фауны на позднелетнюю (52–69%), исчезают все поздневесенне-летние виды, а со второй декады и все летние виды. В конце теплого периода в третьей декаде августа число летне-позднелетних видов сокращается почти вдвое – продолжают летать всего 5 видов.

В условиях криосемиаридного климата Центральной Якутии вылет стрекоз из водоемов наблюдается в течение 7 декад от третьей декады мая до третьей декады июля. В третьей декаде мая вылетают 4 первых вида, которые отмечаются до конца июля или августа. Наиболее стремительное нарастание видового разнообразия наблюдается во второй декаде июня, когда сразу появляется 12 видов стрекоз. В конце июня вылетают еще 6 видов. Затем во второй и третьей декадах июля появляется по одному виду. Одновременно с последним летне-осенним видом вылетает новое поколение зимующего вида. Видовое разнообразие одонатофауны в этот момент достигает своего максимума, когда одновременно летает 25 видов. На этом развитие фауны стрекоз завершается – в последующем новые виды уже не появляются, а продолжают летать только ранее встречаемые. Отмирание имаго стрекоз происходит в следующей последовательности. Первыми, в середине июля, исчезают перезимовавшие особи *Sympetma paedisca*, в тре-

тьей декаде июля выпадают 8 видов весенней и летней фаун. После чего наблюдается равномерное сокращение видового разнообразия – в первой и второй декадах августа исчезают по 4 вида, в третьей – 5. Из оставшихся 4 видов, последним, в начале третьей декады сентября, прекращает лёт летне-осенний вид *Sympetrum danae*.

Таким образом, в Центральной Якутии установлены сроки начала и завершения лёта 25 видов стрекоз. Общая продолжительность активности лёта имаго на этой территории не превышает 5 месяцев, и существенно не отличается от такового в других частях континента вне зоны многолетней мерзлоты, лежащих на той же широте, например, с северо-востоком европейской территории России [21]. Однако при рассмотрении в долготном направлении фенологии лёта отдельно взятого вида, например *Libellula quadrimaculata*, прослеживается закономерность, показанная Бельшевым и др. [9, с. 73] «...с продвижением на восток сезон активности четырехпятнистой стрекозы отодвигается в сторону осени в результате смещения сроков появления имаго...». Так, более поздний вылет в середине июня и раннее прекращение лёта в середине августа, по сравнению с европейской частью России, укорачивает сезон активности вида в Центральной Якутии почти на 2 месяца. Если же сравнивать фенологические данные исследованного района с севером Дальнего Востока [4], то период летней активности здесь оказывается длиннее на месяц. Напротив, по сравнению с югом Сибири и Дальнего Востока [2–5, 9] сезон лёта имаго в Центральной Якутии оказывается короче на месяц. При этом такое сокращение происходит за счет более раннего исчезновения видов осенью, тогда как начало вылета видов весной отмечается практически в одно и то же время.

Автор выражает благодарность д.б.н. Н.Н. Винокурову за ценные консультации и помощь в работе над статьей, всем сотрудникам лаборатории систематики и экологии беспозвоночных ИБПК СО РАН за предоставленный для изучения одонатологический материал, собранный в разные годы в Центральной Якутии.

Работа выполнена в рамках выполнения государственного задания по проекту № 0376-2014-0001. Тема 51.1.4 «Животное население приарктической и континентальной Якутии: видовое разнообразие, популяции и сообщества (на примере низовьев и дельты рек Лены, тундр Яно-Индиширо-Колымского междуречья, бассейна Средней Лены и Алдана)».

Литература

1. Бельшев Б.Ф. Стрекозы Сибири. – Новосибирск: Наука, 1974. – Т. 2, ч. 3. – 351 с.

2. Дронзикова М.В. Стрекозы бассейна реки Томи (Состав и распределение фауны, экологические и этологические особенности видов): Дис. ... к.б.н. – Новосибирск, 2000. – 249 с.
3. Иванов П.Ю. Фауна, систематика и распространение стрекоз (Odonata) юга Российского Дальнего Востока: Дис. ... к.б.н. – Владивосток, 2003. – 252 с.
4. Маликова Е.И. Стрекозы (Odonata, Insecta) Дальнего Востока России: Автореф. дис. ... к.б.н. – Новосибирск, 1995. – 25 с.
5. Маликова Е.И. Сезонная динамика лета имаго стрекоз (Odonata, Insecta) на Дальнем Востоке России // Ученые записки БГПУ. Естественные науки. – 1999. – Т. 18, вып. 1. – С. 30–38.
6. Бельшиев Б.Ф. Фенология лета стрекоз (Odonata, Insecta) в заполярной Сибири и некоторые общие закономерности этого явления на севере Палеарктики // Зоологический журнал. – 1965. – Т. 44, №7. – С. 1014–1017.
7. Бельшиев Б.Ф. Одонатофауна долины реки Норды в Заполярной Сибири // Фауна Сибири: труды Биологического института СО АН СССР. – 1973. – Вып. 16. – С. 24–31.
8. Витвицкий Г.Н. Климат / Якутия. – М.: Наука, 1965. – С. 115–143.
9. Бельшиев Б.Ф., Харитонов А.Ю., Борисов С.Н. и др. Фауна и экология стрекоз. – Новосибирск: Наука, 1989. – 207 с.
10. Добровольский Б.В. Фенология насекомых. – М.: Высшая школа, 1969. – 232 с.
11. Берман Д.И., Алфимов А.В. Не холодно ли углозубу на вечной мерзлоте? // Природа. – 2012. – №3. – С. 35–45.
12. Бельшиев Б.Ф. Определитель стрекоз Сибири по имагинальным и личиночным фазам. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – 114 с.
13. Скворцов В.Э. Стрекозы Восточной Европы и Кавказа: Атлас-определитель. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 623 с.
14. Гаврилова М.К. Климат Центральной Якутии. – Якутск: Кн. изд-во, 1973. – 118 с.
15. Арэ Ф.Э. Температурный режим озер Центральной Якутии в весенний период // Вопросы географии Якутии. – Якутск: Кн. изд-во, 1969. – Вып. 5. – С. 73–77.
16. Арэ Ф.Э. Тепловой режим мелких озер таежной зоны Восточной Сибири (на примере Центральной Якутии) // Озера криолитозоны Сибири. – Новосибирск: Наука, 1974. – С. 98–116.
17. Сивцева Л.В. Новые данные к фауне стрекоз (Odonata) Центральной Якутии // Евразийский энтомологический журнал. – 2010. – 9 (2). – С. 295–298.
18. Костерин О.Э. Население стрекоз Манжерокского озера // Проблемы формирования животного населения наземных и водных биоценозов. – Омск: Изд-во ОГПИ, 1987. – С. 76–92.
19. Костерин О.Э., Заика В.В. Фауна стрекоз (Odonata) Тувы // Амурский зоологический журнал. – 2011. – Т. 3, №3. – С. 210–245.
20. Данилова Н.С., Коробкова Т.С., Семенова В.В. и др. Дикие родичи культурных растений Якутии и их охрана. – Новосибирск: Наука, 2014. – 248 с.
21. Татаринцов А.Г., Кулакова О.И. Стрекозы. Фауна европейского Северо-Востока России. – СПб.: Наука, 2009. – Т. 10. – 213 с.

Поступила в редакцию 12.08.2015

УДК 631.674:631.432.2+633.253(282.256.6)

Влияние вегетационных поливов на режим влажности почвы и продуктивность овса в долине р. Лены

Д.Д. Саввинов*, Г.Н. Саввинов**, П.П. Данилов**, А.А. Петров**, В.С. Макаров**,
Х.И. Максимова***, М.П. Макарова**, Д.В. Ковальский****

*Академия наук Республики Саха (Якутия), Якутск

**НИИПЭС Северо-Восточного федерального университета, г. Якутск

***Якутский НИИ сельского хозяйства, г. Якутск

****Средняя образовательная школа № 7, г. Якутск

Летом 2015 г. были проведены исследования режима влажности мерзлотной лугово-черноземной почвы в условиях богары и орошения в местности «Мойдоох» агрофирмы «Немюгю» (в 3 км от г. По-

*САВВИНОВ Дмитрий Дмитриевич – д.б.н., проф., акад. АН РС (Я), советник АН РС (Я); **САВВИНОВ Григорий Николаевич – д.б.н., директор; **ДАНИЛОВ Петр Петрович – к.б.н., с.н.с.; **ПЕТРОВ Алексей Анатольевич – к.б.н., м.н.с.; **МАКАРОВ Виктор Семенович – к.б.н., с.н.с.; *** МАКСИМОВА Христина Ивановна – к.с.-х.н.; МАКАРОВА Мария Петровна – аспирант; ****КОВАЛЬСКИЙ Дмитрий Владимирович – Учитель.