

10. *Линевич С.Н.* Очистка природных и сточных вод. – Новосибирск: НПИ, 2005. – 80 с.
11. *Лозановская И.Н., Михура Б.И., Озиранский Л.С.* Голубое богатство. – М.: Агропромиздат, 1991. – 250 с.
12. *Лосев К.С.* Вода. – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 212 с.
13. *Мазаев Б.Т.* Контроль качества питьевой воды. – М.: Колос, 1999. – 168 с.
14. Перечень методик, внесенных в Государственный реестр методик КХА. Ч. 1. Количественный химический анализ воды. – М., 1999. – 34 с.
15. *Ревелл П., Ревелл Ч.* Среда нашего обитания. Кн. 2. Загрязнение воды и воздуха. – М.: Мир, 1995. – 253 с.
16. *Семин В.А.* Основы рационального водопользования и охраны водной среды. – М.: Высш. шк., 2001. – 320 с.
17. Федеральная целевая программа «Обеспечение населения России питьевой водой // Эко-информ. – 2001. – № 4. – С. 27.
18. *Хофман М.Л., Голлаган А.А.* Гидрохимические исследования распределения загрязнений рек, подземных вод и качества питьевой воды // Химия и технология воды. – 1999. – № 1. – С. 17.
19. ГОСТ 3351-74. Определение органолептических свойств. – М., 1974.
20. ГОСТ РФ 51592 – 2000. Вода. Общие требования к отбору проб. – М., 2000.



УДК 595. 781

*Л.Е. Сасова, Л.А. Федина*

#### РАСТЕНИЯ-ИНДИКАТОРЫ СРОКОВ ЛЁТА БУЛАВОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA, DIURNA) В УССУРИЙСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

*В статье приведены 11 видов сосудистых растений, у которых фенологическая фаза цветения совпадает со сроками лёта Lepidoptera, Diurna. Выявленные виды многолетников являются индикаторами сроков лёта у 9 фоновых видов дневных чешуекрылых в Уссурийском заповеднике.*

**Ключевые слова:** фоновые виды, растения-индикаторы, булавоусые чешуекрылые, фенология, Уссурийский заповедник.

*L.E. Sasova, L.A. Fedina*

#### PLANT-INDICATORS OF THE FLYING PERIODS OF RHOPALOCERA LEPIDOPTERANS (LEPIDOPTERA, DIURNA) IN THE USSURI RESERVE

*11 species of vascular plants which flowering phenological stage coincides with the flying periods of Lepidoptera, Diurna are presented in the article. The revealed perennial species are the flying period indicators in 9 background species of the day lepidopterans in the Ussuri reserve.*

**Key words:** background species, plant-indicators, rhopalocera, lepidopterans, phenology, Ussuri reserve.

---

**Введение.** Сохранение биологического разнообразия и организация природоохранных мероприятий немислимы без знания закономерностей сезонных изменений на Земле. В рамках программы «Летописи природы» осуществление экологического мониторинга включено в число приоритетных задач заповедников. Наблюдения за растениями и насекомыми, в частности булавоусыми чешуекрылыми, являются составной частью мониторинга.

Заповедник «Уссурийский» входит в состав Амуро-Уссурийского климатического района умеренной зоны. Черты муссонного климата, характерного для Восточной Азии, проявляются здесь в полной мере. Основная особенность климата заповедника заключается в том, что устойчивое проникновение по долинам рек влажных масс воздуха имеет температуру на 10 градусов выше обычного муссона и приносящего с собой большое количество осадков [3]. За наблюдаемый период (1998–2012 гг.) среднегодовая температура воздуха составила 4,1°C, при минимальной 3,3°C (2005 г.) и максимальной 4,9°C (2007 г.). Устойчивый переход температуры воздуха в сторону положительных температур отмечен 9 марта 2002 г. и максимальный

17.04. 2000 г. Сумма атмосферных осадков за это время колебалась от 452,1 (2003 г.) до 1004,7 мм (2000 г.) при норме 750 мм. Для каждой территории характерны свои сезонные явления и определённые календарные сроки их наступления. По годам эти сроки непостоянны. Систему знаний о сезонных явлениях природы, сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки, называют фенологией [20]. Результаты фенологических исследований применяют в народном хозяйстве: сельском, рыболовном, охотничьем, здравоохранении.

В фенологии процесс развития описывается датами наступления определённых стадий или установленных по внешнему проявлению фаз. Во время наблюдения за сезонными явлениями иногда обнаруживается совпадение сроков появления насекомых со сроками развития растений, с которыми они не связаны пищевыми отношениями. Так, например, яйцекладка капустной мухи совпадает со временем зацветания конского каштана, лёт бабочки лугового мотылька – с началом цветения белой акации [5]. Поэтому такие сезонные явления, наступление которых используется в качестве указателя вероятного срока наступления других сезонных явлений, называются фенологическими индикаторами. Для индикационных целей отбираются явления, которые легко поддаются наблюдению, и сроки наступления которых определяются с высокой точностью [11]. Фенологические индикаторы могут выполнять сигнальную и прогнозную функции.

Первые фенологические наблюдения за растениями и булавоусыми чешуекрылыми в Уссурийском заповеднике были начаты в 30-е годы прошлого столетия [4]. Постоянные феномаршруты в заповеднике стали проводить с 1974 года, с началом ведения «Летописи природы». Первые результаты исследований опубликованы в работах [18, 19]. Однако взаимоотношения насекомых и растений, играющих большую роль в биогеоценозах и выступающих в качестве биотических факторов среды, изучены ещё недостаточно полно. В настоящей статье рассматривается наиболее ярко выраженная, сравнительно легко поддающаяся наблюдению фенологическая фаза развития у растений – цветение (начало, кульминация (массовое) и конец). Данную фазу, синхронно совпадающую со сроками лёта булавоусых чешуекрылых, также можно разделить на фазы развития: появление первых, вылет, момент активности, массовое появление, массовый лёт (происходит спаривание, откладка яиц) и исчезновение, конец лёта, последняя встреча.

**Цель исследований.** Изучение населения булавоусых чешуекрылых и выявление растений-индикаторов их сроков лёта.

**Задачи исследований.** Установить синхронность периодов лёта фоновых видов *Diurna* с цветением растений. Выявить виды сосудистых растений, которые служат наиболее точными индикаторами. Провести анализ температурного фактора, оказывающего влияние на взаимосвязи между сроками лёта имаго булавоусых чешуекрылых и фенофазой цветения у растений.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в течение 1998–2012 гг. в долине р. Комаровка на стационарном участке Комаровского лесничества Уссурийского заповедника. Кроме заповедного массива, наблюдения вели на сопредельной территории в Уссурийском районе в окрестностях с. Каймановка, прилегающей к восточной стороне заповедника и расположенной на землях учебно-опытного лесхоза Приморской сельскохозяйственной академии. Район исследований относится к поясу хвойно-широколиственных лесов и охватывает фаунистические комплексы амуро-уссурийского ландшафтного района. Стационарные маршруты охватывают следующие типы леса: кедровый кленово-лещинно-грабовый разнотравный, кедровый с ильмом японским и ясенем маньчжурским осоково-крупнопоротниковый, кедровый с ясенем маньчжурским рябинниково-таволговый папоротниково-разнотравный [6]. Фенологические наблюдения за растениями были выполнены по методике И.Н. Бейдеман [2]. Названия растений даны по последним флористическим сводкам [16]. Фенологические учёты проводили ежегодно подекадно, начиная с конца марта по октябрь, т.е. до установления отрицательных или низких положительных температур, не допускающих активность имаго. Для выявления фоновых видов использовали метод количественных учётов имаго [12]. Многочисленные виды вместе с обычными отнесены к фоновым, т.е. обилие которых составляло не менее 1 особи за 1 ч учёта. Статистическая обработка фенологических данных проведена по методам Добровольского и Малкова [5, 13]. Номенклатура булавоусых чешуекрылых приведена по справочнику и каталогу чешуекрылых (Lepidoptera) России [7, 8]. В работе использованы показатели станции Г-1 «Приморской», расположенной в непосредственной близости от заповедной границы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В Уссурийском заповеднике обнаружено 168 видов булавоусых чешуекрылых. Из них на протяжении более чем 70 лет в фоновый состав бабочек вошли 49 видов (29 %). Доминирующее положение среди них занимали хвостоносец *Maака* (*Achillides maackii* Men.), переливница Шренка (*Amuriana schrenckii* Men.), многоцветница эль-белое (*Nymphalis L.-album* Esp.) и др. [14, 15].

В настоящее время флора Уссурийского заповедника представлена 882 видом сосудистых растений, которые относятся к 490 родам из 109 семейств. Для заповедной флоры отмечено 11 самых крупных се-

мейств по числу видов, содержащих 52,6 % всего состава флоры, что характерно для неморальных флор юга российского Дальнего востока (РДВ) [2, 17].

Анализ многолетних наблюдений за булавоусыми чешуекрылыми и растениями в заповеднике и на сопредельной территории показал, что сроки лёта некоторых видов дневных бабочек совпадают с фенологической фазой – цветением растений.

Выявлено 11 видов сосудистых растений из 7 семейств, у которых цветение синхронно лёту фоновых видов дневных бабочек (табл.). Наиболее представительным оказалось семейство (Rosacea), в него вошло 3 вида. Во флоре заповедника это семейство находится на четвёртом месте, как наиболее крупное, в него входит 51 вид растений [2]. Из семейств Liliaceae и Ranunculaceae отмечены по два вида растений, а остальные 4 семейства представлены одним видом. Растения вышеназванных семейств являются многолетниками. Среди них отмечаются как травянистые растения (*Lilium distichum* Nakai, *Adonis amurensis* Regel et Radde, *Lychnis fulgens* Fisch., *Fritillaria ussuriensis* Maxim., *Caltha silvestris* Worosch, *Fragaria orientalis* Losinsk., *Galium paradoxum* Maxim.), так и кустарники (*Acer barbinerve* Maxim., *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim, *Spiraea salicifolia* L.), и полукустарник (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.). В заповеднике и на сопредельной территории эти растения встречаются часто, повсеместно, однако такие виды, как *Galium paradoxum* и *Fritillaria ussuriensis*, занесены в Красную книгу Приморского края [10] и Красную книгу Российской Федерации [9].

Установлена взаимосвязь сроков лёта у 9 фоновых видов дневных бабочек из трёх семейств (Nymphalidae, Papilionidae, Satyridae) с фазами цветения растений. По числу видов наиболее многочисленными являются семейство Nymphalidae (5 видов) и по два вида из семейств Papilionidae и Satyridae. Среди них встречаются яркие, характерные представители южно-уссурийской фауны хвойно-широколиственных лесов: *Amuriana schrenckii*, *Ninguta schrenckii* Men., *Achillides maackii*, а также эндемичные и реликтовые виды – *Luhedorfia pucilo* Ersh., *Erebia wanga* Brem., *Aldania raddei* Brem., и широко распространённые по всей умеренной Евразии виды – *Araschnia levana* L., *Nymphalis L.-album*, *Argynnis paphia* L.

При анализе многолетних наблюдений нами было выявлено 4 группы Diurna и растений, у которых в фенологическом аспекте наиболее совпадают сроки лёта и цветения.

Первая группа характеризуется высоким уровнем синхронности начала лёта бабочки с начальным цветением растения. Она включает в себя такие виды булавоусых чешуекрылых и растений, как бархатница Шренка (*Ninguta schrenckii*) и хвостonosец Маака (летн.Ф.) (*Achillides maackii*) с лилией двурядной (*Lilium distichum*); перламутровка пафия, или большая лесная (*Argynnis paphia*) с свободноягодником колючим, элеутерококком (*Eleutherococcus senticosus*); переливница Шренка (*Amuriana schrenckii*) с рябинником обыкновенным (*Sorbaria sorbifolia*) и таволгой иволистной (*Spiraea salicifolia*) (табл.).

#### Синхронность сроков лёта дневных бабочек с цветением растений

Вид	Средняя многолетняя		Крайние отклонения			
			Ранние		Поздние	
	Н	М	Н <sup>1</sup>	М <sup>1</sup>	Н <sup>2</sup>	М <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7
<i>Ninguta schrenckii</i> <i>Lilium distichum</i>	19.07 19.07		8.07.2010		27.07.2009 25.07.2011	
<i>Achillides maackii</i> (летн. Ф.) <i>Lilium distichum</i>	19.07 19.07		14.07.2004, 2008 8.07.2010		26.07.2007 25.07.2011	
<i>Argynnis paphia</i> <i>Eleutherococcus</i> <i>senticosus</i>	11.07 11.07		26.06.2009 4.07.2007		8.08.2005 21.07.1999	
<i>Amuriana schrenckii</i> <i>Sorbaria sorbifolia</i>	6.07 3.07		29.06.2010 10.06.2010		11.07.2011 12.07.1999	

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7
Amuriana schrenckii Spiraea salicifolia	6.07 1.07		29.06.2010 10.06.2009		11.07.2001, 2011 24.07.2011	
Nymphalis l-album Adonis amurensis.	31.03	31.03	11.03.1998	13.03.1998	13.04.2000	12.04.2006, 2010
Achillides maackii (летн. Ф.) Lychnis fulgens	19.07	12.07	14.07.2004 2008	19.06.2012	26.07.2007	28.07.1999
Achillidts maackii (весен. Ф.) Fritillaria ussuriensis	12.05	12.05	5.05.1998	6.05.1998, 2002	20.05.2000,2005	20.05.2000,20 10
Luehdorfia puziloi Caltha silvestris		1.05 1.05		16.04.2008 22.04.2008		10.05.2000 11.05.2006
Araschnia levana (весен. Ф.) Acer barbinerve		28.05 28.05		13.05.2008 15.05.1998		15.06.2004 14.06.2005

\*Н<sup>1</sup> – начало лета; М<sup>1</sup> – массовый лёт дневных бабочек; Н<sup>2</sup> – начало цветения; М<sup>2</sup> – массовое цветение растений (1998–2012 гг.)

Состав второй группы с разницей 3–7 дней также определяется совпадением появления первых бабочек с фенологической фазой массового цветения растений. К ним относятся многоцветница эль-белое (*Nymphalis L.-album*) с адонисом амурским (*Adonis amurensis*) (рис. 1–2); хвостносец Маака (летн. Ф.) с зорькой сверкающей (*Lychnis fulgens*); хвостносец Маака (весен. Ф.) с рябчиком уссурийским (*Fritillaria ussuriensis*). В третьей группе отмечены виды бабочек, у которых массовый лёт совпадает с массовым цветением растения. Эта закономерность выявлена у людорфии Пуцилло (*Luehdorfia puziloi*) с калужницей лесной (*Caltha silvestris.*), у пестрокрыльницы изменчивой (весен. Ф.) (*Araschnia levana*) с клёном бородчатонервным (*Acer barbinerve*).



Рис. 1. *Nymphalis L.-album* в весенний период





Рис. 2. *Adonis amurensis* в начале цветения

К четвёртой группе мы отнесли дневных чешуекрылых, у которых на протяжении всего периода наблюдений сроки лёта имаго (начало, массовый и конец) полностью совпадают с фенологической фазой цветения у растений. К ним относятся чернушка Ванга (*Erebia wanga*) с земляникой восточной (*Fragaria orientalis*) и пеструшка Радде (*Aldania raddei*) с подмаренником удивительным (*Galium paradoxum* Maxim.) (рис. 3–4).

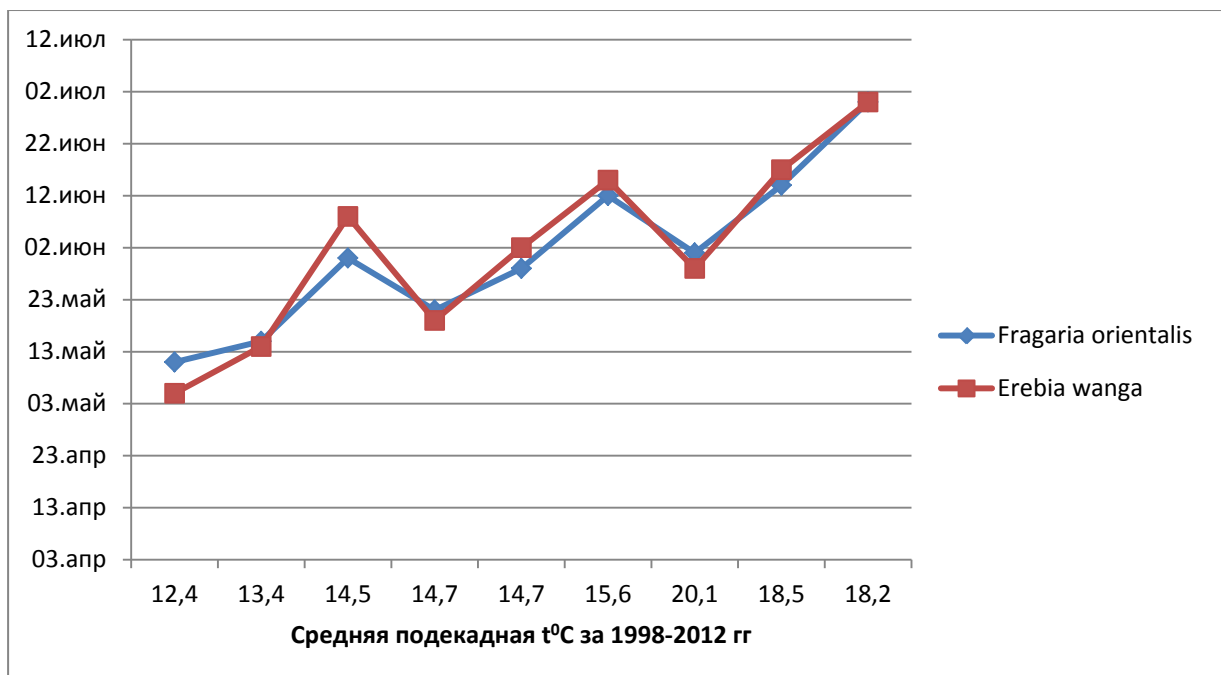


Рис. 3. Синхронность сроков лёта бабочки (*Erebia wanga*)

с фенологическими фазами цветения *Fragaria orientalis*

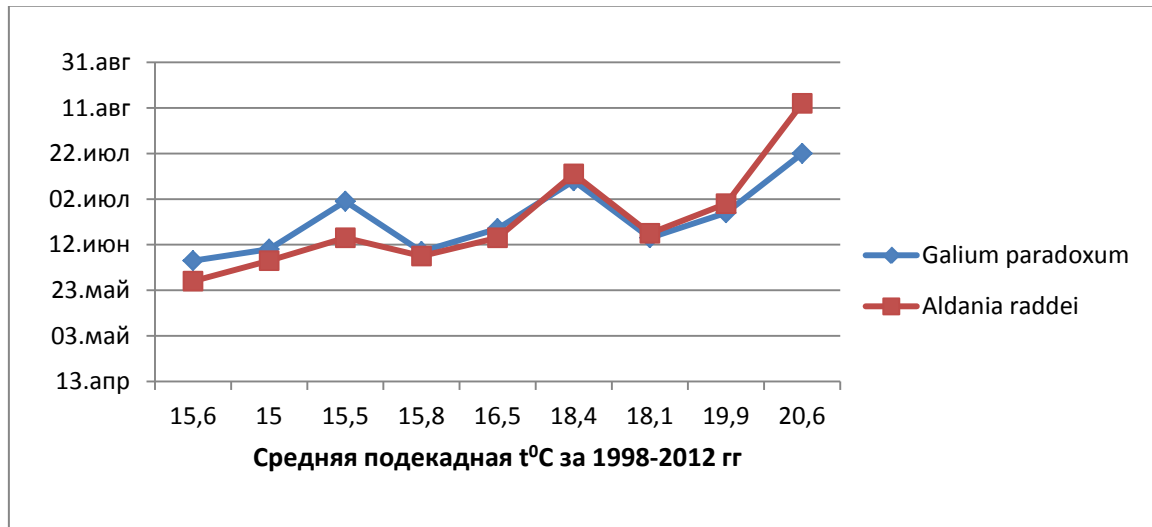


Рис. 4. Синхронность сроков лёта бабочки (*Aldania raddei*) с фенологическими фазами цветения *Galium paradoxum*

Многолетняя подекадная синхронность сроков лёта бабочек и развития растений, отнесённых к четвёртой группе, заметно варьирует в зависимости от видов и температурных показателей, соответствующих их срокам лёта и цветения. Например, сроки лёта у чернушки Ванга и цветение земляники восточной ограничены температурным диапазоном, имеющим минимальную температуру 12,4°C, а максимальную 18,2°C, заметно отличаются от температурных показателей сроков лёта пеструшки Радде и фазы цветения подмаренника удивительного. Колебания крайне ранних и наиболее поздних сроков лёта и фаз цветения растений обусловлены биологическими особенностями этих видов. На основании проведённых исследований, выявлено, что виды растений, вошедшие в эту группу, являются более точными индикаторами сроков лёта чернушки Ванга и пеструшки Радде.

### Выводы

1. Таким образом, установлено синхронное совпадение сроков лёта у 9 фоновых видов *Diurna* из трёх семейств с фазами цветения сосудистых растений у 11 видов из 7 семейств.
2. Наиболее точными растениями-индикаторами сроков лёта двух видов булавоусых чешуекрылых являются земляника восточная и подмаренник удивительный.
3. Колебания крайне ранних и более поздних сроков лёта и фаз цветения растений обусловлены биотическим и абиотическим факторами. Сроки лёта у чернушки Ванга и фаза цветения земляники восточной ограничены температурным диапазоном, имеющим минимальную температуру 12,4°C и максимальную 18,2°C, заметно отличающийся от температурных показателей сроков лёта пеструшки Радде и фазой цветения подмаренника удивительного.

Авторы статьи выражают особую благодарность ведущему инженеру Уссурийского заповедника Н.Г. Петренко за оформление и форматирование научных материалов.

### Литература

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск, 1974. – 155 с.
2. Безделева Т.А., Федина Л.А. Сосудистые растения // Флора, растительность и микобиота заповедника «Уссурийский». – Владивосток: Дальнаука, 2006. – С. 79–134.
3. Растительный и животный мир Уссурийского заповедника /Г.Ф. Бромлей, Н.Г. Васильев, С.С. Харкевич [и др.]. – М.: Наука, 1977. – 173 с.

4. Материалы к флоре заповедника Горнотаёжной станции ДВО АН СССР / Д.П. Воробьёв, Г.Э. Куренцова, З.И. Лучник [и др.] // Тр. Горнотаёжной станции ДВФ АН СССР. – 1936. – Т. 1. – С. 63–2.
5. Добровольский Б.И. Фенология насекомых. – М.: Высшая школа, 1969. – 231 с.
6. Жабько Е.В. Классификация и координация лесной растительности Уссурийского заповедника // Комаровские чтения. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – Вып. 53. – С. 123–149.
7. Каталог чешуекрылых (Lepidoptera, Diurna)/под ред. С.Ю. Синёва. – М., 2008. – 424 с.
8. Коршунов Ю.П., Горбунов П.Ю. Дневные бабочки азиатской части России. – Екатеринбург, 1995. – 202 с.
9. Красная книга Приморского края: Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Владивосток, 2008. – 688 с.
10. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М., 2008. – 855 с.
11. Краткая программа фенологических наблюдений за насекомыми. Европейская часть лесной зоны. – Л., 1961. – 48 с.
12. Кузякин А.П., Мазин Л.Н. Количественные учёты булавоусых для биогеографических целей // Девятый съезд Всесоюзного энтомологического общества. – Киев: Наукова думка, 1984. – С. 268.
13. Малков П.Ю. Количественный анализ биологических данных: учеб. пособие. – Горно-Алтайск, 2005. – 60 с.
14. Мартыненко А.Б., Сасова Л.Е. Население дневных чешуекрылых (Lepidoptera, Diurna) государственного природного «Уссурийский» имени В.Л. Комарова / под ред. Е.С. Равкина. – Владивосток, 2010. – 212 с.
15. Сасова Л.Е., Федина Л.А. Трофические связи гусениц булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Diurna) в Уссурийском заповеднике // Вестн. КрасГАУ. – 2013. – № 11. – С. 168–175.
16. Сосудистые растения советского Дальнего Востока: в 8 т. /под ред. С.С. Харкевича. – СПб.: Наука, 1996.
17. Федина Л.А. Флористические находки в заповеднике «Уссурийский» ДВО РАН // Вестн. КрасГАУ. – 2012. – № 12. – С. 37–40.
18. Федина Л.А., Сасова Л.Е. Календарь природы Уссурийского заповедника // Фенологические явления в Приморье. – Владивосток, 1984. – С. 117–125.
19. Федина Л.А., Сасова Л.Е. Мониторинговые исследования в Уссурийском заповеднике // Самарская Лука. – Самара, 2004. – С. 99–107.
20. Шульц Г.Э. Общая фенология. – Л.: Наука, 1981. – 188 с.



УДК 591.5: 599. 742.2 (571. 56-13)

В.Т. Седалищев, В.А. Однокурцев

### К ЭКОЛОГИИ БУРОГО МЕДВЕДЯ (URSUS ARCTOS L., 1758) В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

*Авторами статьи изучены экология и современное состояние численности бурого медведя в Южной Якутии. Выявлено, что основным местообитанием зверя являются долины и поймы горных рек, где есть небольшой ассортимент кормов. Плодовитость породы составляет 1,82 медвежонка на одну рожающую самку, численность находится в пределах 3000–3500 голов.*

**Ключевые слова:** Южная Якутия, бурый медведь, экология, численность.

V.T. Sedalishchev, V.A. Odnokurtsev

### TO THE ISSUE OF THE BROWN BEAR (URSUS ARCTOS L., 1758) ECOLOGY IN THE SOUTH YAKUTIA

*The ecology and the modern state of the brown bear number in the South Yakutia are studied by the authors of the article. It is revealed that the main animal habitats are the valleys and the mountain river flood plains where there is little range of forage. The copiousness of breed makes 1,82 bear cubs per one parous female, number is in the limits of 3000–3500 heads.*

**Key words:** South Yakutia, brown bear, ecology, number.

---

**Введение.** Южные районы Якутии (Усть-Майский, Нерюнгринский и Алданский) занимают Алданское плоскогорье, опоясанное с юга Становым хребтом и частично Лено-Алданским плато. Общая площадь реги-