

Сергей Николаевич ГАШЕВ¹

УДК 577.49+577.46

**ФЕНООТКЛИК МЛЕКОПИТАЮЩИХ
НА ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА:
АНАЛИЗ РУССКОЯЗЫЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ***

¹ доктор биологических наук, профессор,
заведующий кафедрой зоологии
и эволюционной экологии животных,
Тюменский государственный университет
gsn-61@mail.ru

Аннотация

В статье проанализировано 50 русскоязычных источников, изданных в период с 1991 по 2017 гг., которые охватывают промежуток с начала XX в. по настоящее время и посвящены вопросам фенологии млекопитающих в связи с изменением климата. Публикации охватывают территорию 30 субъектов Российской Федерации, а также более крупные территориальные единицы России и ряд стран СНГ. Из проанализированных работ 46% посвящены непосредственно отдельным вопросам фенологии, 40% — динамике численности. В работах рассматривается феноотклик около 45 видов млекопитающих, представляющих в экосистемах консументов 1, 2 и 3 порядка. Отмечено недостаточное освещение в научной литературе вопросов, посвященных феноотклику млекопитающих на изменения климата. Формулируются основные выводы о влиянии климата или погодных условий на фенологию, динамику численности и изменение ареалов млекопитающих, ставятся задачи для дальнейших исследований.

¹ Работа выполнена в рамках Финско-российского проекта «Eurasian Chronicle of Nature — Large Scale Analysis of Changing Ecosystems (ECN)» («Летопись природы Евразии: крупномасштабный анализ изменяющихся экосистем») при поддержке Благотворительного фонда В. Потанина: грант № ГПК-18/17 «Разработка новой междисциплинарной сетевой магистерской программы „Биоразнообразие: методы изучения и охраны“».

Цитирование: Гашев С. Н. Феноотклик млекопитающих на изменение климата: анализ русскоязычных источников / С. Н. Гашев // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2017. Том 3. № 4. С. 125-146.
DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-4-125-146

Ключевые слова

Млекопитающие, фенология, климат, ареал, динамика численности.

DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-4-125-146

Введение

Любое изменение погодных условий и климата как регионального, так и тем более глобального не может не отразиться на жизни животных и динамике их сообществ. В этом плане изменения фенологических явлений в природе при различных погодных и климатических флуктуациях занимают одно из важнейших мест. Подобным явлениям посвящено много научной литературы, однако среди многочисленных исследований фенологии, например, растений, беспозвоночных животных или птиц фенологические явления в жизни млекопитающих изучены чрезвычайно слабо. Совсем мало опубликованных работ по фенологическому отклику млекопитающих на изменения погодных условий и климата.

Материалы

Проанализировано 50 источников, изданных в период с 1991 по 2017 гг. (таблица 1) на русском языке, из них 30 электронные (60%). Примечательно, что большинство из них, как правило, представляют собой лишь краткие информационные сообщения об изменении сроков выхода некоторых видов (медведь, сурки и т. д.) из спячки или об изменении численности зверей в коротком интервале времени (сравнение 1-3 г.). Печатные же работы, хоть как-то затрагивающие феноотклик млекопитающих на климатические и погодные флуктуации, немногочисленны, причем они также больше рассматривают динамику численности видов или изменения их ареалов.

Анализ

Временной охват опубликованных в анализируемых работах данных включает достаточно большой период (но отдельными интервалами!): 1948-1954, 1948-1988, 1955-1956, 1961-2000, 1973-2001, 1980-2000, 1982-2016, 1999-2002, 2009-2010, 2004-2014, 2014-2016. Есть работы, охватывающие промежуток в XX в. или с конца XX в. по настоящее время. Публикации охватывают территорию 30 субъектов Российской Федерации, а также такие более крупные территориальные единицы, как Северо-Восток Русской равнины, Северо-Запад России, Западная Сибирь (Карта-схема на рис. 1). Кроме этих регионов в публикациях на русском языке затрагиваются комплексы млекопитающих (или их отдельные виды) в Казахстане, Таджикистане, Азербайджане и Украине.

Из этих проанализированных работ 22 публикации (44%) касаются вопросов динамики численности, в том числе в связи с меняющимися факторами среды, среди которых как антропогенные, так и естественные (например, климатические или погодные). 23 работы (46%) в той или иной степени посвящены непосредственно отдельным вопросам фенологии.

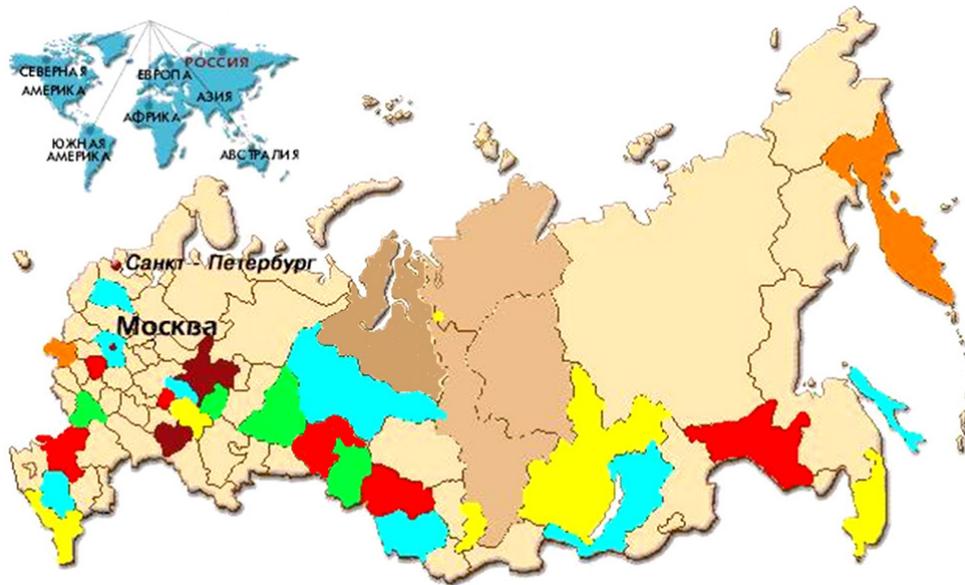


Рис. 1. Карта-схема регионов Российской Федерации, по которым имеются публикации по фенологии млекопитающих

Fig. 1. Map-scheme of the RF regions, covered in publications on the phenology of mammals

В работах рассматриваются около 45 видов млекопитающих, в т. ч.: мелкие насекомоядные (землеройки — обыкновенная, средняя и малая бурозубки, кутора), крот, еж, рукокрылые, мышевидные грызуны (мышь-малютка, лесная мышовка, лесная и ж/г мыши, водяная, рыжая, красная, обыкновенная, восточноевропейская и общественная полевки и др.), белка обыкновенная, бурундук, малый и горный суслики, длиннохвостый, серый, степной сурки и сурок Мензбира, бобр, ондатра, заяц-беляк, енотовидная собака, лисица, волк, ласка, горноста́й, выдра, американская норка, соболь, россомаха, барсук, бурый и гималайский медведь, лось, северный олень, косуля, зубр, кабан, южный кит, белуха и др., представляющих в экосистемах консументов 1, 2 и 3 порядка. При этом в одной публикации упоминаются от 1 до 13 видов (в статье) и более (в монографиях).

В анализируемых публикациях в какой-то степени рассматриваются вопросы изменения ареалов млекопитающих (в разных направлениях!), которые, безусловно, опосредовано связаны с фенологическими явлениями в ответ на региональные или глобальные изменения климата.

К сожалению, в открытом доступе не было ни одной публикации по специализированным базам данных, которые, конечно же, имеются в «Летописях природы» заповедников и природных парков России еще со времен СССР, где есть информация и по фенологическим явлениям, связанным с млекопитающими: сроки ухода в спячку или выхода из спячки, начала размножения и т. д. В этом плане можно отметить лишь последнюю публикацию из анализируемых 50, которую мы специально сделали по данным летописей природы Государственного заповедника «Малая Сосва» и Природного парка «Кондинские озера» [23].

Таблица 1
 Русскоязычные публикации по феноотклику
 млекопитающих на климатические изменения

№	Источник (в хронологическом порядке)	Объект	Феноотклик	Регион	Время	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	Перерва В. И., Киселёва Е. Г., 1991 [36]	зубр	циклы размножения	Приокско-Террасный, Окский заповедники, госохотхозяйство «Науяместис» Литовской ССР	1988	В неволе
2	Гашев С. Н., 2000 [20]	млекопитающие	динамика численности	Тюменская область	1980-2000	Автокорреляция, солнечная активность
3	Белявцева Л. И., Брюханова Л. В., 2002 [6]	малый и горный суслики	спячка	Северный Кавказ	2000	Блохи <i>Stellorhilus tesquorum ciscaucasicus</i> (Ioff, 1936)
4	Житальский О. А., Хворенков А. В., Бернштейн А. Д., 2002 [24]	рыжая полевка и др.	циклы численности	Удмуртия, г. Ижевск	1973-2001	
5	Кшняев И. А., Житальский О. А., Хворенков А. В., 2002 [28]	рыжая полевка и др.	динамика численности	Удмуртия, г. Ижевск	1973- 001	
6	Бакин О. В., Сарваров А. С., Егоров Ю. Е., Гаранин В. И., 2002 [4]	грызуны и насекомоядные	циклы численности	Татарстан, Волжско- Камский заповедник	1948-1988	22-летний цикл

Table 1 (continued)

1	2	3	4	5	6	7
7	Беляев А. Н., 2002 [7]	рыжая полевка, лесная мышь	динамика численности	Татарстан, лесопарки г. Казань	1999-2002	Погодно-климатические факторы
8	Размножение китов определяет климат?, 2003 [38]	южный кит (<i>Eubalaena glacialis</i>)	размножение, численность	Северная Атлантика	1999-2000	
9	В Егорлыкском районе ..., 2004 [9]	мышевидные грызуны	численность	Ростовская область	2004	
10	Смолянинова О. Л., 2005 [41]	мышевидные грызуны	численность	Тульская область	1985-2005	
11	Соловьев А. Н., 2005 [42]	разные виды	изменение ареалов			Обзор
12	Тишков А., 2006 [48]	мышевидные грызуны	численность	Центральный федеральный округ	2006	
13	В Новгородской области ..., 2006 [12]	бурый медведь	спячка	Новгородская область	2006	
14	Соловьев А. Н., 2007 [43]	разные виды	изменение ареалов	Восток Русской равнины	XX век	Обзор + антропоген
15	Соловьев А. Н., 2008 [44]	кабан	миграция, изменение ареалов	Север Русской равнины	XX век	
16	Ружиленко Н. С., 2009 [40]	лисица, енотовид. собака, ласка, горностай, барсук, американ. норка, выдра	сроки размножения	Украина	конец XX века	

Продолжение таблицы 1

Table 1 (continued)

1	2	3	4	5	6	7
17	В Новосибирской области ..., 2010 [13]	мышевидные грызуны	численность	Новосибирская область	2010	
18	Рахматуллин М. М., Димитриев А. В., 2010 [39]	сурок-байбак	спячка	заповедник «Присурский», Чувашия	1961-2000	2-3 летние циклы
19	Теплая осень способствует размножению грызунов и клещей, 2010 [47]	мышевидные грызуны	численность	Воронежская область	2010	
20	Прогноз изменения численности грызунов..., 2010 [37]	грызуны, насекомоядные	численность	Центральный федеральный округ	2010-2011	Обзор, прогноз
21	Норильские бурые медведи вышли из спячки раньше обычного, 2011 [34]	бурый медведь	спячка	Норильск	2011	
22	Из-за изменений климата ..., 2011 [26]	мышевидные грызуны	численность, гибель	Нац. парк «Самарская Лука»	2011	
23	Азиатский длиннохвостый суслик ..., 2011 [2]	длиннохвостый суслик	спячка	Казахстан (Джунгарский Алагау)	1948-1954	
24	Анализ изменения численности мелких мышевидных грызунов..., 2011 [3]	грызуны, насекомоядные	численность	Красноярский край	2010-2011	Обзор, прогноз
25	Соловьев А. Н., 2011 [45]	разные виды	изменение ареалов	Восток Русской равнины	XX век	Обзор
26	Шакула Г., 2012 [50]	длиннохвостый, серый, степной сурки и сурок Мензбира	численность	Казахстан, Таджикистан	2012	

Table 1 (continued)

1	2	3	4	5	6	7
27	Басова В. Б., 2012 [5]	мелкие млекопитающие (11 видов)	смертность, численность	Владимирская область	2009-2012	Погодно-климатические факторы (аномалии)
28	Заселенность мышевидными грызунами ..., 2013 [25]	мышевидные грызуны	численность	Ставропольский край	2012-2013	
29	В Подмосковье звери проснулись от спячки, 2014 [15]	барсук, еж	спячка	Московская область	2014	
30	Из-за февральской оттепели ..., 2014 [27]	бурый медведь	спячка	Заповедник «Брянский лес»	2014	
31	В Приамурье прогнозируют ..., 2014 [16]	мышевидные грызуны	численность	Амурская область	2013	
32	Медведи в лесах Подмосковья ..., 2014 [29]	бурый медведь	спячка	Московская область	2014	
33	В Марий Эл началась миграция грызунов ..., 2014 [11]	мышевидные грызуны	численность	Марий Эл	2014	
34	Павлов А. В., Аюпов А. С., Гаранин В. И., 2014 [35]	мелкие млекопитающие (лесная и ж/г мыши, рыжая и обыкн. полевки и др.)	численность, структурно-временная организация сообществ	Татарстан	2010	Аномалии климата
35	В заповеднике «Брянский лес» ..., 2015 [10]	бурый медведь	спячка	Заповедник «Брянский лес»	2015	
36	На Сахалине медведи ..., 2015 [32]	бурый медведь	спячка	Сахалин	2015	

Продолжение таблицы 1

Table 1 (continued)

1	2	3	4	5	6	7
37	Медведи и барсуки выходят из спячки, 2015 [30]	бурый медведь, барсук	спячка	Алтайский край	2015	
38	Нашествие диких медведей ..., 2015 [33]	бурый медведь	численность, агрессивность	Красноярский край, Бурятия, Иркутская область, Приморье	2015	
39	В Хакасии медведи ..., 2015 [18]	бурый и гималайский медведь	спячка	Хакасия	2015	Зоопарк
40	Соловьев А. Н., Шихова Т. Г., Бусыгин Е. И., 2015 [46]	медведь, лось, кабан, бобр, выдра, заяц-беляк, барсук, косяля, ондатра, волк, крот	гибель, численность	Кировская область	2009-2010	Аномалии климата
41	В уральских лесах ..., 2016 [17]	бурый медведь	спячка	Свердловская область	2014-2016	
42	В Чувашии сурки вышли из спячки раньше обычного, 2016 [19]	сурок-байбак	спячка	Чувашия	2016	
43	В Омской области вышел из зимней спячки первый медведь, 2016 [14]	бурый медведь	спячка	Омская область	2016	
44	Медведи на Камчатке ..., 2016 [31]	бурый медведь	спячка	Камчатка	2016	
45	В Алтайском крае медведи вышли из спячки ..., 2016 [8]	бурый медведь	спячка	Алтайский край	2016	
46	Аврунгов Е. И., Крулинин Н. Я., Лебедева Т. А., 2016 [1]	промысловые звери	динамика численности	ХМАО-Югра	2004 — 2014	

Продолжение таблицы 1

Table 1 (end)

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
47	Гашев С. Н., 2016 [21]	звери (росомаха, белуха, соболь), птицы, ракообразные	изменение ареалов, миграции	Западная Сибирь	Начало XXI в.	Погодно-климатические факторы
48	Фенологические особенности размножения полевок ..., 2017 [49]	общественная и обыкновенная полевки	сроки размножения, численность	Азербайджан	1955-1956	
49	Гашев С. Н. и др., 2017 а [22]	разные группы позвоночных и беспозвоночных (в т. ч. звери)	изменение ареалов	Западная Сибирь	голоцен	
50	Гашев С. Н. и др., 2017 б [23]	летучие мыши, заяц-беляк, белка, бурундук, ондатра, бобр, волк, лисица, бурый медведь, соболь, лось, северный олень	фенологические явления	Заповедник «Малая Сосьва», ХМАО-Югра	1982-2016	Погодно-климатические факторы

Выводы

Анализ основных выводов из рассмотренных источников (в анализе использован материал по 19 субъектам Российской Федерации и странам СНГ) позволяет сделать несколько обобщающих заключений:

1. Отмечается наличие 2-3-4-летних и 22-летних циклов численности мелких млекопитающих, практически не изменяющих период колебаний непосредственно от глобального изменения климата.

2. На имеющемся материале не удается выявить четких пространственных закономерностей в связи с изменением климата, однако большая часть сообщений о повышении численности млекопитающих относится к умеренным широтам (лесостепь, подтайга, южная и средняя тайга), что, впрочем, также может быть связано с концентрацией исследований в России к этим природным зонам.

3. Для территории Тюменской области (с автономными округами), где рассмотрены все природные зоны и подзоны от арктических тундр до средней лесостепи (заложено более 150 пробных площадей, из них 5 — в многолетнем мониторинговом режиме), проанализировано население группы мелких млекопитающих и отдельно грызунов, насекомоядных и мелких куньих [20] и др.. Отмечена относительная стабильность многолетних циклов численности, не зависящая от изменения климата. В субоптимальных условиях амплитуда колебаний возрастает, в пессимальных — снижается. Динамика численности мелких млекопитающих не коррелирует с динамикой солнечной активности [20].

4. Как мы отмечали ранее: «Фенологические явления, характерные для млекопитающих, в средней тайге Западной Сибири имеют более или менее выраженную тенденцию к более ранним календарным срокам наступления большинства дат в интервале 1982 — 2016 гг.» [23]. При этом, как правило, осенние фенологические явления проявляют себя как более чувствительные по сравнению с весенними.

5. Также можно предположить связь этой динамики с изменениями регионального климата в тот же интервал времени, который определяет более контрастные континентальные погодные условия, проявляющиеся в теплый период в тайге и подтайге Западной Сибири как более аридные с менее продолжительными переходными периодами (весна и осень).

6. Причем наиболее значимые корреляционные связи фенологических явлений зверей со среднегодовой температурой и годовым количеством осадков наблюдаются для группы явлений, минимально связанных с биотическими факторами (например, сроки линьки), по сравнению с репродуктивными процессами или сроками миграций.

7. В целом с потеплением климата отмечаются более ранние сроки выхода из спячки зимоспящих видов (медведи, барсук, ежи, суслики, сурки и др.).

8. Отмечаются более ранние сроки начала размножения мелких млекопитающих.

9. На имеющемся материале не удается выявить четких пространственных закономерностей, однако большая часть сообщений о более ранних сроках вы-

хода из спячки и/или начале размножения относится к умеренным широтам (лесостепь, подтайга, южная и средняя тайга), что, впрочем, может быть связано с концентрацией исследований в России к этим природным зонам.

10. В связи с более мягкими условиями зимнего периода отмечается снижение смертности, что наряду с предыдущим явлением приводит к росту численности мелких млекопитающих.

11. Значительная часть ответных реакций животных (и в т. ч. млекопитающих) на изменение климата связана с изменениями ареалов или путей миграций [22]. Так, например, существует большое число работ по продвижению южных видов (и в т. ч. млекопитающих) на север [42, 43, 44, 45, 46] и др.

12. Для Западной Сибири в частности в голоцене нами выделено несколько трендов изменения ареалов [22]: раннеголоценовый тренд, европейский тренд, сибирский тренд, центрально-азиатский тренд, монголо-китайский тренд, средиземноморский тренд, арктический тренд. Особняком стоит антропогенный тренд, который проявляется по-разному в разных частях региона (вначале, как правило, точно, в дальнейшем — регионально).

13. Если широтная составляющая расширения ареалов, например, большого и краснощекого сусликов связана с макроклиматическими изменениями в голоцене, то меридиональная составляющая трендов этих видов и дополнительно малого суслика связана с изменением климата последних десятилетий и, на наш взгляд, имеет в том числе и фенологическую подоплеку, т. к. кардинального изменения их местообитаний (на уровне смены растительности) в настоящее время не происходит.

14. Практически нет работ (но, на наш взгляд, напрямую имеет отношение к феноотклику опосредовано через фенологические процессы) о продвижении северных видов на юг. Именно фенологические явления, на наш взгляд, могут объяснить дальние инвазии и гнездование северных видов на юг в условиях потепления климата [21].

Заключение

Таким образом, нужно отметить недостаточное освещение в современной русскоязычной научной литературе вопросов, посвященных непосредственно феноотклику млекопитающих на глобальные или региональные изменения климата. Значительная часть статей посвящена именно влиянию изменения климата на численность млекопитающих. Причем закономерности этого влияния описаны слабо. В большинстве работ отмечается увеличение численности мелких млекопитающих за счет снижения зимней смертности (потепление) и более ранних сроков начала размножения. При этом важно, что в работах подчеркивается сохранение периодичности циклов мелких млекопитающих (2-3-4-летних и 22-летних), у которых меняется только амплитуда колебаний. Подобное мы наблюдаем, например, под действием ряда антропогенных факторов (например, нефтяного загрязнения), когда амплитуда колебаний численности снижается в антропогенных условиях за счет уменьшения потенциальной

емкости нарушенных местообитаний. С общим потеплением климата наблюдается закономерное продвижение северных границ ареалов видов на север, наиболее выраженное на границах лесной зоны (особенно, южной). В то же самое время имеют место участвовавшие случаи проникновения северных видов далеко на юг, вплоть до лесостепи.

Перспективы исследований

1. Необходимо выделить основные фенологические явления в отношении млекопитающих для дальнейших исследований.
2. Необходимо определить ключевые климатические (и погодные) характеристики, влияющие на фенологию, динамику численности или изменение ареалов млекопитающих.
3. Необходим анализ длинных временных рядов по фенологическим событиям и динамике численности млекопитающих в связи с изменениями показателей климата (корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализ), который возможен в настоящее время практически только на основе «Летописей природы» заповедников и Национальных парков.
4. В отношении динамики численности в исследованиях должны быть сделаны акценты на временной (периодичность) и количественной (размах колебаний) составляющих, имеющих, возможно, свои причинно-следственные связи.
5. В отношении миграционных трендов и изменении ареалов следует вычлнить вызывающие их причины (глобальный климатический тренд, климатические изменения последнего столетия и региональные климатические изменения последних десятилетий) с учетом синергетического наложения антропогенных факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аврунёв Е. И. Влияние изменения климата на биологические ресурсы северных территорий (Урал, Западная Сибирь) / Е. И. Аврунёв, Н. Я. Крупинин, Т. А. Лебедева // Известия Самарского научного центра РАН, 2016. Т. 18. № 2(2). С. 272-275.
2. Азиатский длиннохвостый суслик — *Citellus undulatus* Pallas. Спячка. URL: <http://survinat.ru/2011/09/aziatskij-dlinnoxvostyj-suslik-citellus-undulatus-3/#ixzz4HSKE5M45> (9.09.2011).
3. Анализ изменения численности мелких мышевидных грызунов, насекомоядных, эпизоотического состояния по ООПОИ в летне-осенний период 2010 г. и прогноз на зиму-весну 2010-2011 гг. по Краснодарскому краю. URL: http://www.cgekuban.ru/publication/epid/grizuny_prognoz_2011.php (27.09.2011).
4. Бакин О. В. Материалы по динамике численности мелких млекопитающих Райфы / О. В. Бакин, А. С. Сарваров, Ю. Е. Егоров, В. И. Гаранин // Многолетняя динамика численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата:

- материалы международного симпозиума (11-16 ноября 2002, Россия, Республика Татарстан, Казань). Казань: ЗАО «Новое знание», 2002. С. 239-249.
5. Басова В. Б. Динамика численности мелких млекопитающих национального парка «Мещера» в 2009-2012 гг. и ее связь с погодными условиями / В. Б. Басова // Научно-практическая конференция: «Особо охраняемые природные территории Владимирской области: современное состояние и перспективы развития» (13 сентября 2012 г.).
 6. Белявцева Л. И. Характеристика основных фенотипов у блох-паразитов малого и горного сусликов на Северном Кавказе / Л. И. Белявцева, Л. В. Брюханова // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2002. С. 49-50. URL: <http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=79030>
 7. Беляев А. Н. Сезонная и межгодовая динамика численности мелких млекопитающих / А. Н. Беляев // Многолетняя динамика численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата: материалы международного симпозиума (11-16 ноября 2002, Россия, Республика Татарстан, Казань). Казань: ЗАО «Новое знание», 2002. С. 256-263.
 8. В Алтайском крае медведи вышли из спячки. URL: <http://новостиалтая.рф/2016/03/%D0%B2-%D0%B0%D0%BB%D1%82%D0%B0%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BC-%D0%BA%D1%80%D0%B0%D0%B5-%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B8-%D0%B2%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B8-%D0%B8%D0%B7-%D1%81%D0%BF%D1%8F%D1%87/> (31.03.2016).
 9. В Егорлыкском районе борются с засильем грызунов. URL: <http://dontr.ru/vesti/proisshestviya/34939-v-egorlykskom-rajone-boryutsya-s-zasilem-gryzunov/> (26.11.2004).
 10. В заповеднике «Брянский лес» из зимней спячки вышли все медведи. URL: <http://www.bryansk.aif.ru/society/animals/1468520> (17.03.2015).
 11. В Марий Эл началась миграция грызунов, в республике резко возросло число жертв ГЛПС. URL: <http://www.marimedia.ru/news/society/item/36301/> (28.10. 2014).
 12. В Новгородской области из-за аномально теплой погоды медведи вышли из спячки. URL: <http://newslab.ru/news/208865> (18.12.2006).
 13. В Новосибирской области выросла численность грызунов-переносчиков инфекций. URL: <http://academ.info/news/14505> (17.08.2010).
 14. В Омской области вышел из зимней спячки первый медведь. URL: <http://itoday.u/2016/03/21/v-omskoy-oblasti-vyshel-iz-zimney-spyachki-pervyy-medved.html> (21.03.2016).
 15. В Подмосковье звери проснулись от спячки. URL: <https://www.newstube.ru/media/v-podmoskove-zveri-prosnulis-ot-spyachki> (13.01.2014).
 16. В Приамурье прогнозируют значительный рост числа грызунов и клещей. URL: <http://www.amur.info/news/2014/02/26/76832> (26.02.2014).
 17. В уральских лесах и зоопарке Екатеринбурга вышли из зимней спячки медведи. URL: <https://www.postsovet.ru/blog/starslife/698052.html> (25.02.2016).
 18. В Хакасии медведи могут выйти из спячки раньше времени. URL: <http://19rus.info/index.php/obshchestvo/item/41269-v-khakasii-medvedi-mogut-vyjti-iz-spyachki-ranshe-vremeni> (11.12.2015).

19. В Чувашии сурки вышли из спячки раньше обычного. URL: <https://regnum.ru/news/2095864.html> (11.03.2016).
20. Гашев С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области) / С. Н. Гашев. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2000. 220 с.
21. Гашев С. Н. Дальние инвазии северных видов животных на юг в Западной Сибири в связи с климатическими изменениями / С. Н. Гашев // Природные ресурсы и комплексное освоение прибрежных районов Арктической зоны: сборник научных трудов. Архангельск: ФГБУН ФИЦКИА РАН, 2016. С. 125-127.
22. Гашев С. Н. Фаунистические тренды голоцена на территории Западной Сибири и их причины / С. Н. Гашев, О. А. Алешина, И. А. Зубань, М. Ю. Лупинос, Л. Б. Мардонова, М. Г. Митропольский, А. Г. Селюков, Н. В. Сорокина, В. А. Столбов, С. И. Шаповалов // Геофизические процессы и биосфера. 2017 а. Т. 16. № 1. С. 55-74.
23. Гашев С. Н. Динамика фенологических явлений в жизни млекопитающих средней тайги / С. Н. Гашев, А. М. Васин, Т. Л. Беспалова, А. Ю. Есенгельденова // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2017. Т. 3. № 1. С. 47-60. DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-1-47-60
24. Жигальский О. А. Циклы численности и демографическая структура в популяциях мелких млекопитающих / О. А. Жигальский, А. В. Хворенков, А. Д. Бернштейн // Многолетняя динамика численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата: Материалы международного симпозиума (11-16 ноября 2002, Россия, Республика Татарстан, Казань). Казань: ЗАО «Новое знание», 2002. С. 30-38.
25. Заселенность мышевидными грызунами на Ставрополье в 5 раз ниже уровня прошлого года. URL: <https://www.ya-fermer.ru/news/zaselennost-myshevidnymi-gryzunami-na-stavropole-v-5-raz-nizhe-urovnya-proshlogo-goda> (13.02.2013).
26. Из-за изменений климата в Самарской области гибнут грызуны. URL: <http://survincity.ru/2011/08/iz-za-izmenenij-klimata-v-samarskoj-oblasti-gibnut/#ixzz4IUiw1WMX> (18.08.2011).
27. Из-за февральской оттепели медведи раньше времени выходят из спячки. URL: <https://www.gismeteo.ru/news/sobytiya/8690-iz-za-fevral'skoy-ottepeli-medvedi-ranshe-vremeni-vyhodyat-iz-spyachki/> (22.02.2014).
28. Кшнясев И. А. Динамика европейской рыжей полевки в хвойно-широколиственных лесах Удмуртии. Компоненты рядов численности / И. А. Кшнясев, О. А. Жигальский, А. В. Хворенков // Многолетняя динамика численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата: материалы международного симпозиума (11-16 ноября 2002, Россия, Республика Татарстан, Казань). Казань: ЗАО «Новое знание», 2002. С. 222-229.
29. Медведи в лесах Подмосковья снова впали в зимнюю спячку. URL: <https://news.rambler.ru/weather/24381929-medvedi-v-lesah-podmoskovya-snova-vpali-v-zimnyuyu-spyachku/> (1.04.2014).
30. Медведи и барсуки выходят из спячки. URL: <http://ngs22.ru/news/2115032/view/> (06.04.2015).
31. Медведи на Камчатке начали выходить из берлог после зимней спячки. URL: <http://www.interfax.ru/russia/500562> (28.03.2016).

32. На Сахалине медведи начали выходить из спячки и пугать местных жителей.
URL: <http://www.zakon.kz/4699884-na-sakhaline-medvedi-nachali-vykhodit.html> (30.03.2015).
33. Нашествие диких медведей испытывают жители Сибири и Приморья.
URL: <https://www.gismeteo.kz/news/klimat/8945-nashestvie-dikih-medvedey-ispytyvayut-zhiteli-sibiri-i-primorya/> (21.09.2015).
34. Норильские бурые медведи вышли из спячки раньше обычного.
URL: http://niello.ucoz.ru/news/norilskie_burye_medvedi_vyshli_iz_spyachki_ranshe_obychnogo/2011-05-31-246 (31.05.2011).
35. Павлов А. В. Влияние аномальных климатических явлений 2010 г. на фауну тетрапод Волжско-Камского заповедника / А. В. Павлов, А. С. Аюпов, В. И. Гаранин // Общие проблемы экологии. № 5. 2014. С.334-339.
36. Перерва В. И. Деформация репродуктивных циклов при разведении зубра (*Bison bonasus* L.) в неволе / В. И. Перерва, Е. Г. Киселёва // Дичефермы и зоопитомники. Сборник научных трудов ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М., 1991. С. 165-179.
37. Прогноз изменения численности грызунов, насекомыхных и эпизоотологического состояния по туляремии, геморрагической лихорадке с почечным синдромом (ГЛПС), лептоспирозу и бешенству на 2011 год. URL: <http://mognovse.ru/zrx-prognoz-izmeneniya-chislennosti-grizunov-nasekomoyadnih-i.html> (20.12.2010).
38. Размножение китов определяет климат? URL: <http://podrobnosti.ua/91181-razmnozhenie-kitov-opredeljaet-klimat.html> (8.12.2003).
39. Рахматуллин М. М. Сезонная активность сурков в батыревской реликтовой колонии после установления заповедного режима / М. М. Рахматуллин, А. В. Димитриев // X Международное совещание по суркам стран СНГ. Республика Бурятия, с. Горячинск, 22-27 августа 2010 г. Улан-Удэ, 2010.
40. Ружиленко Н. С. Сроки размножения хищных млекопитающих в центральных районах Украины / Н. С. Ружиленко // Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: Матеріали V Міжнародної наукової конференції. Дніпропетровськ: Ліра, 2009. С. 355-357.
41. Смольянинова О. Л. Системный анализ и управление эпизоотолого-эпидемическим процессом при лептоспирозе: дис. ... канд. биол. наук: 05.13.01 / О. Л. Смольянинова. Тула, 2005. 135 с. URL: <http://www.dslib.net/sys-analiz/sistemnyj-analiz-i-upravlenie-jepizootologo-jepidemicheskim-processom-pri.html>
42. Соловьев А. Н. Биота и климат. Региональная фенология / А. Н. Соловьев. М.: Пасва, 2005. 288 с.
43. Соловьев А. Н. Климатогенные фенологические тенденции и динамика биоразнообразия / А. Н. Соловьев // Изменение климата и биоразнообразии России: постановка проблемы. М.: Акрополь, 2007. С. 23-56.
44. Соловьев А. Н. Феномен «небывалой экспансии» кабана в аспекте климатических и антропогенных тенденций / А. Н. Соловьев // Изменение климата и биоразнообразии России. М.: Акрополь, 2008. С. 41-72.
45. Соловьев А. Н. Динамика фауны востока Русской равнины в XX веке / А. Н. Соловьев // Успехи современной биологии. 2011. Т. 131. № 5. С. 440-252.
46. Соловьев А. Н. Жизнедеятельность животных средних широт востока Русской равнины в условиях погодно-климатических аномалий / А. Н. Соловьев,

- Т. Г. Шихова, Е. И. Бусыгин // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50. № 2. С. 137-151.
47. Теплая осень способствует размножению грызунов и клещей.
URL: <http://gorodskoyportal.ru/voronezh/news/society/3711558/> (11.11.2010).
48. Тишков А. Теплая погода зимой станет поводом к размножению грызунов / А. Тишков. URL: <http://www.pravda.ru/news/society/15-12-2006/207323-grizun-0/> (15.12.2006).
49. Фенологические особенности размножения полевок в Азербайджане // Фенология. URL: <http://phenological.ru/tag/azerbajdzhan/>; <http://phenological.ru/fenologicheskie-osobennosti-razmnozheniya-polevok-v-azerbajdzhane/> (07.10.2017).
50. Шакула Г. Изменчивость экологических, этологических и биоакустических параметров популяций сурков некоторых районов Таджикистана и Казахстана: магист. дис. / Г. Шакула. Алматы: КНУ им Аль-Фараби, 2012. 63 с.

Sergey N. GASHEV¹

**PHENOLOGICAL RESPONSE
OF MAMMALS TO CLIMATE CHANGE:
ANALYSIS OF RUSSIAN SOURCES***

¹ Dr. Sci. (Biol.), Professor,
Head of the Department of Zoology
and Evolutional Ecology of Animals,
University of Tyumen
gsn-61@mail.ru

Abstract

This article analyzes 50 Russian sources published in 1991-2017 (which describe the time interval from the beginning of the 20th century to the present) on the questions of phenology of mammals in connection with climate change. Publications cover the territory of 30 RF subjects, as well as larger Russian territorial units and a number of the CIS countries. 46% of the analyzed sources deal directly with individual phenological issues, while 40% — with the population dynamics. These texts consider phenological response of about 45 mammal species representing 1, 2 and 3 orders in predator ecosystems. The author finds the academic coverage of issues on the phenological response of mammals on climate changes to be insufficient. He concludes that climate has an influence on phenology, population dynamics, and mammals' areas of living; the author also formulates the tasks for further researches.

Keywords

Mammals, phenology, climate, area, dynamics of number.

DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-4-125-146

* This research is a part of the Finnish-Russian project “Eurasian Chronicle of Nature — Large Scale Analysis of Changing Ecosystems (ECN)” and is supported by The Vladimir Potanin Foundation: grant no GPK-18/17 “Development of a new interdisciplinary network master program ‘Biodiversity: Methods of Studying and Protecting’”

Citation: Gashev S. N. 2017. “Phenological Response of Mammals to Climate Change: Analysis of Russian Sources”. Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 3, no 4, pp. 125-146.

DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-4-125-146

REFERENCES

1. Avrunyov E. I., Krupinin N. Ya., Lebedeva T. A. 2016. "Vliyanie izmeneniya klimata na biologicheskie resursy severnykh territoriy (Ural, Zapadnaya Sibir)" [Influence of Climate Change on the Biological Resources of the Northern Territories (The Urals, Western Siberia)]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*, vol. 18, no 2 (2), pp. 272-275.
2. Aziatskiy dlinnokhvostyy suslik — *Citellus undulatus* Pallas. Spyachka [Asian Long-Tailed Ground Squirrel — *Citellus undulatus* Pallas. Hibernation]. Accessed on 9 September 2011. <http://survinat.ru/2011/09/aziatskiy-dlinnoxvostyj-suslik-citellus-undulatus-3/#ixzz4HSKE5M45>
3. Analiz izmeneniya chislennosti melkikh myshevidnykh gryzunov, nasekomoyadnykh, epizooticheskogo sostoyaniya po OPOI v letne-osennyi period 2010 g. i prognoz na zimu-vesnu 2010-2011 goda po Krasnodarskomu krayu [Analysis of Changes in the Number of Small Mouse-Rodents, Insectivorous, Epizootic Conditions According to OPOI in the Summer-Autumn Period of 2010 and the Forecast for the Winter-Spring of 2010-2011 for the Krasnodar Territory]. Accessed on 27 September 2011. http://www.cgekuban.ru/publication/epid/grizuny_prognoz_2011.php
4. Bakin O. V., Sarvarov A. S., Egorov Yu. E., Garanin V. I. 2002. "Materialy po dinamike chislennosti melkikh mlekopitayushchikh Rayfy" [Materials on the dynamics of the Number of Small Mammals in Raifa]. Proceedings of the International Symposium "Mnogoletnyaya dinamika chislennosti ptits i mlekopitayushchikh v svyazi s global'nymi izmeneniyami klimata" (11-16 November 2002, Russia, the Tatarstan Republic, Kazan), pp. 239-249. Kazan: Novoe znanie.
5. Basova V. B. 2012. "Dinamika chislennosti melkikh mlekopitayushchikh natsional'nogo parka 'Meshchera' v 2009-2012 gg. i ee svyaz' s pogodnymi usloviyami" [Dynamics of the Number of Small Mammals of the National Park "Meshchera" in 2009-2012 and Its Relation to Weather Conditions]. Paper presented at the research conference "Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Vladimirskoy oblasti: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya" (13 September).
6. Belyavtseva L. I., Bryukhanova L. V. 2002. "Kharakteristika osnovnykh fenoperiodov u blokh - parazitov malogo i gornogo suslikov na Severnom Kavkaze" [Characteristics of the Main Phenoperiods in Flea-Parasites of Small and Mountain Gophers in the North Caucasus]. In: *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni*, pp. 49-50. <http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=79030>
7. Belyaev A. N. 2002. "Sezonnaya i mezhdogovaya dinamika chislennosti melkikh mlekopitayushchikh" [Seasonal and Interannual Dynamics of the Number of Small Mammals]. Proceedings of the International Symposium "Mnogoletnyaya dinamika chislennosti ptits i mlekopitayushchikh v svyazi s global'nymi izmeneniyami klimata" (11-16 November 2002, Russia, the Tatarstan Republic, Kazan), pp. 256-263. Kazan: Novoe znanie.
8. V Altayskom krae medvedi vyshli iz spyachki [In the Altai Territory, the Bears Stopped Their Hibernation]. Accessed on 31 March 2016. <http://novostialtaya.rf/2016/03/%D0%B2-%D0%B0%D0%BB%D1%82%D0%B0%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BC-%D0%BA%D1%80%D0%B0%D0%B5-%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B8-%D0%B2%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B8-%D0%B8%D0%B7-%D1%81%D0%BF%D1%8F%D1%87/>

9. V Egorlykskom rayone boryutsya s zasil'em gryzunov [In the Egorlyksky District They Are Struggling with the Dominance of Rodents]. Accessed on 26 November 2004. <http://dontr.ru/vesti/proisshestviya/34939-v-egorlykskom-rajone-boryutsya-s-zasilem-gryzunov/>
10. V zapovednike "Bryanskiy les" iz zimney spyachki vyshli vse medvedi [In the Reserve "Bryansk Forest" All the Bears Have Stopped the Winter Hibernation]. Accessed on 17 March 2015. <http://www.bryansk.aif.ru/society/animals/1468520>
11. V Mariy El nachalas' migratsiya gryzunov, v respublike rezko vozroslo chislo zhertv GLPS [The Migration of Rodents Began in Mari El; The Number of Victims of HFRS Increased Sharply in the Republic]. Accessed on 28 October 2014. <http://www.marimedia.ru/news/society/item/36301/>
12. V Novgorodskoy oblasti iz-za anomal'no teploy pogody medvedi vyshli iz spyachki [In the Novgorod Region, Because of the Unusually Warm Weather, the Bears Stopped Hibernation]. Accessed on 18 December 2006. <http://newslab.ru/news/208865>
13. V Novosibirskoy oblasti vyroslo chislennost' gryzunov-perenoschikov infektsiy [In the Novosibirsk Region, the Number of Rodents-Vectors of Infections Has Increased]. Accessed on 17 August 2010. <http://academ.info/news/14505>
14. V Omskoy oblasti vyshel iz zimney spyachki pervyy medved' [In the Omsk Region, the First Bear Woke Up from Winter Hibernation]. Accessed on 21 March 2016. <http://itoday.ru/2016/03/21/v-omskoy-oblasti-vyshel-iz-zimney-spyachki-pervyy-medved.html>
15. V Podmoskov'e zveri prosnulis' ot spyachki [In Moscow's Suburbs, the Animals Woke Up from Hibernation]. Accessed on 13 January 2014. <https://www.newstube.ru/media/v-podmoskove-zveri-prosnulis-ot-spyachki>
16. V Priamur'e prognoziryuyut znachitel'nyy rost chisla gryzunov i kleshchey [In the Amur Region, a Significant Increase in the Number of Rodents and Ticks Is Forecast]. Accessed on 26 February 2014. <http://www.amur.info/news/2014/02/26/76832>
17. V ural'skikh lesakh i zooparke Ekaterinburga vyshli iz zimney spyachki medvedi [Bears in the Ural Forests and the Zoo in Yekaterinburg Woke up from the Hibernation]. Accessed on 25 February 2016. <https://www.postsovet.ru/blog/starslife/698052.html>
18. V Khakasii medvedi mogut vyyti iz spyachki ran'she vremeni [In Khakassia, Bears May Come Out of Hibernation Ahead of Time]. Accessed on 11 December 2015. <http://19rus.info/index.php/obshchestvo/item/41269-v-khakasii-medvedi-mogut-vyjti-iz-spyachki-ranshe-vremeni>
19. V Chuvashii surki vyshli iz spyachki ran'she obychnogo [In Chuvashia Marmots Came out Of Hibernation Earlier than Usual]. Accessed on 11 March 2016. <https://regnum.ru/news/2095864.html>
20. Gashev S. N. 2000. Mlekopitayushchie v sisteme ekologicheskogo monitoringa (na primere Tyumenskoy oblasti) [Mammals in the System of Ecological Monitoring (On the Example of the Tyumen Region)]. Tyumen: Tyumen State University Publishing House.
21. Gashev S. N. 2016. "Dal'nie invazii severnykh vidov zhyvotnykh na yug v Zapadnoy Sibiri v svyazi s klimaticheskimi izmeneniyami" [Long-Range Invasions of Northern Species of Animals to the South in Western Siberia in Connection with Climatic Changes]. In: Prirodnye resursy i kompleksnoe osvoenie pribrezhnykh rayonov Arkticheskoy zony: sbornik nauchnykh trudov, pp. 125-127. Arkhangel'sk: FGBUN FITsKIA RAN.

22. Gashev S. N., Aleshina O. A., Zuban I. A., Lupinos M. Yu., Mardonova L. B., Mitropolskiy M. G., Selyukov A. G., Sorokina N. V., Stolbov V. A., Shapovalov S. I. 2017. "Faunisticheskie trendy golotsena na territorii Zapadnoy Sibiri i ikh prichiny" [Faunistic Trends of the Holocene on the Territory of Western Siberia and Their Causes]. *Geofizicheskie protsessy i biosfera*, vol. 16, no 1, pp. 55-74.
23. Gashev S. N., Vasin A. M., Bepalova T. L., Esengeldenova A. Yu. 2017. "Dynamics of the Phenological Phenomena in Life of Mammals of the Middle Taiga of Western Siberia between XX-XXI Centuries". *Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology*, vol. 3, no 1, pp. 47-60. DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-1-47-60
24. Zhigalskiy O. A., Khvorenkov A. V., Bernshteyn A. D. 2002. "Tsikly chislennosti i demograficheskaya struktura v populyatsiyakh melkikh mlekopitayushchikh" [Cycles of Population and Demographic Structure in Populations of Small Mammals]. *Proceedings of the International Symposium "Mnogoletnyaya dinamika chislennosti ptits i mlekopitayushchikh v svyazi s global'nymi izmeneniyami klimata"* (11-16 November 2002, Russia, the Tatarstan Republic, Kazan), pp. 30-38. Kazan: Novoe znanie.
25. Zaselennost' myshevidnymi gryzunami na Stavropol'e v 5 raz nizhe urovnya proshlogo goda [The Population of Mouse Rodents in the Stavropol Region Is 5 Times Lower Than the Level of the Previous Year]. Accessed on 13 February 2013. <https://www.ya-fermer.ru/news/zaselennost-myshevidnymi-gryzunami-na-stavropole-v-5-raz-nizhe-urovnya-proshlogo-goda>
26. Iz-za izmeneniy klimata v Samarskoy oblasti gibnut gryzuny [Because of the Climate Change in the Samara Region, Rodents Are Dying]. Accessed on 18 August 2011. <http://survincity.ru/2011/08/iz-za-izmenenij-klimata-v-samarskoj-oblasti-gibnut/#ixzz4IUiw1WMX>
27. Iz-za fevral'skoy ottepeli medvedi ran'she vremeni vykhodyat iz spyachki [Because of the February Thaw the Bears Stop Their Hibernation Ahead of Time]. Accessed on 22 February 2014). <https://www.gismeteo.ru/news/sobytiya/8690-iz-za-fevral'skoy-ottepeli-medvedi-ranshe-vremeni-vyhodyat-iz-spyachki/>
28. Kshnyasev I. A., Zhigalskiy O. A., Khvorenkov A. V. 2002. "Dinamika evropeyskoy ryzhey polevki v khvoyno-shirokolistvennykh lesakh Udmurtii. Komponenty ryadov chislennosti" [Dynamics of European Red-Headed Voles in Coniferous-Broad-Leaved Forests of Udmurtia. Components of Numbers' Series]. *Proceedings of the International Symposium "Mnogoletnyaya dinamika chislennosti ptits i mlekopitayushchikh v svyazi s global'nymi izmeneniyami klimata"* (11-16 November 2002, Russia, the Tatarstan Republic, Kazan), pp. 222-229. Kazan: Novoe znanie.
29. Medvedi v lesakh Podmoskov'ya snova vpali v zimnyuyu spyachku [Bears in Moscow's Suburb Forests Fell into Hibernation Again]. Accessed on 1 April 2014. <https://news.rambler.ru/weather/24381929-medvedi-v-lesah-podmoskovya-snova-vpali-v-zimnyuyu-spyachku/>
30. Medvedi i barsuki vykhodyat iz spyachki [Bears and Badgers Come out of Hibernation]. Accessed on 6 April 2015. <http://ngs22.ru/news/2115032/view/>
31. Medvedi na Kamchatke nachali vykhodit' iz berlog posle zimney spyachki [Bears in Kamchatka Began to Leave Their Dens after Winter Hibernation]. Accessed on 28 March 2016. <http://www.interfax.ru/russia/500562>
32. Na Sakhaline medvedi nachali vykhodit' iz spyachki i pugat' mestnykh zhiteley [On Sakhalin, the Bears Started to Go out of Hibernation and Frighten the Locals]. Accessed

- on 30 March 2015. <http://www.zakon.kz/4699884-na-sakhaline-medvedi-nachali-vykhodit.html>
33. Nashestvie dikikh medvedey ispytyvayut zhiteli Sibiri i Primor'ya [The Inhabitants of Siberia and Primorye Face the Invasion of Wild Bears]. Accessed on 21 September 2015. <https://www.gismeteo.kz/news/klimat/8945-nashestvie-dikih-medvedey-ispytyvayut-zhiteli-sibiri-i-primorya/>
 34. Noril'skie burye medvedi vyshli iz spyachki ran'she obychnogo [Norilsk Brown Bears Woke Up from Hibernation Earlier than Usual]. Accessed on 31 May 2011. http://niello.ucoz.ru/news/norilskie_burye_medvedi_vyshli_iz_spjachki_ranshe_obychnogo/2011-05-31-246
 35. Pavlov A. V., Ayupov A. S., Garanin V. I. 2014. "Vliyanie anomal'nykh klimaticheskikh yavleniy 2010 g. na faunu tetrapod Volzhsko-Kamskogo zapovednika" [The Influence of Anomalous Climatic Phenomena in 2010 on the Fauna of Tetrapods of the Volga-Kama Reserve]. *Obshchie problemy ekologii*, no 5, pp. 334-339.
 36. Pererva V. I., Kiseleva E. G. 1991. "Deformatsiya reproduktivnykh tsiklov pri razvedenii zubra (*Bison bonasus* L.) v nevole" [Deformation of Reproductive Cycles for Bison Breeding (*Bison bonasus* L.) in Captivity]. *Dichefermy i zoopitomniki. Sbornik nauchnykh trudov TsNIL Glavokhoty RSFSR*, pp. 165-179. Moscow.
 37. Prognoz izmeneniya chislennosti gryzunov, nasekomoyadnykh i epizootologicheskogo sostoyaniya po tulyaremii, gemorragicheskoy likhoradke s pochechnym sindromom (GLPS), leptospirozu i beshenstvu na 2011 god [Forecast of the Change in the Number of Rodents, Insectivorous and Epizootic State According to Tularemia, Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome (HFRS), Leptospirosis and Rabies for 2011]. Accessed on 20 December 2010. <http://mognovse.ru/zrx-prognoz-izmeneniya-chislennosti-grizunov-nasekomoyadnih-i.html>
 38. Razmnozhenie kitov opredelyaet klimat? [Does Reproduction of Whales Determine the Climate?]. Accessed on 8 December 2003. <http://podrobnosti.ua/91181-razmnozhenie-kitov-opredeljaet-klimat.html>
 39. Rakhmatullin M. M., Dimitriev A. V. 2010. "Sezonnaya aktivnost' surkov v batyrevskoy reliktovoy kolonii posle ustanovleniya zapovednogo rezhima" [Seasonal Activity of Marmots in Batyrev's Relic Colony after the Establishment of a Protected Regime]. 10th International Summit on Marmots of the CIS Countries (Buryatiya republic, Goryachinsk Village, 22-27 August). Ulan-Ude.
 40. Ruzhilenko N. S. 2009. "Sroki razmnozheniya khishchnykh mlekopitayushchikh v tsentral'nykh rayonakh Ukrainy" [Reproduction Timing of Carnivorous Mammals in the Central Regions of Ukraine]. *Proceedings of the 5th International Conference "Bioriznomanittya ta rol' tvarin v ekosistemakh"*, pp. 355-357. Dnipropetrovsk: Lira.
 41. Smolyaninova O. L. 2005. "Sistemnyy analiz i upravlenie epizootologo-epidemicheskimi protsessami pri leptospiroze" [Systemic Analysis and Management of Epizootic-Epidemic Process in Leptospirosis]. *Cand. Sci. (Biol.) diss. Tula*. <http://www.dslib.net/sys-analiz/sistemnyj-analiz-i-upravlenie-jepizootologo-jepidemicheskimi-processami-pri.html>
 42. Solovyov A. N. 2005. *Biota i klimat. Regional'naya fenologiya* [Biota and the Climate. Regional Phenology]. Moscow: Pasva.
 43. Solovyov A. N. 2007. "Klimatogennyye fenologicheskiye tendentsii i dinamika bioraznoobraziya" [Climatogenic Phenological Trends and Dynamics of Biodiversity]. *Izmenenie klimata i bioraznoobrazie Rossii: postanovka problemy*, pp. 23-56. Moscow: Akropol.

44. Solovyov A. N. 2008. "Fenomen 'nebyvaloy ekspansii' kabana v aspekte klimaticheskikh i antropogennykh tendentsiy" [Phenomenon of "Unprecedented Expansion" of the Wild Boar in the Aspect of Climatic and Anthropogenic Tendencies]. *Izmenenie klimata i bioraznoobrazie Rossii*, pp. 41-72. Moscow: Akropol.
45. Solovyov A. N. 2011. "Dinamika fauny vostoka Russkoy ravniny v XX veke" [Dynamics of the Fauna of the East of the Russian Plain in the Twentieth Century]. *Uspekhi sovremennoy biologii*, vol. 131, no 5, pp. 440-252.
46. Solovyov A. N., Shikhova T. G., Busygin E. I. 2015. "Zhiznedeyatel'nost' zhivotnykh srednikh shirot vostoka Russkoy ravniny v usloviyakh pogodno-klimaticheskikh anomalii" [Life Activity of Animals in the Middle Latitudes of the East of the Russian Plain in the Conditions of Weather and Climatic Anomalies]. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya*, vol. 50, no 2, pp. 137-151.
47. Teplaya osen' sposobstvuet razmnozheniyu gryzunov i kleshchey [Warm Autumn Promotes Reproduction of Rodents and Ticks]. Accessed on 11 November 2010. <http://gorodskoyportal.ru/voronezh/news/society/3711558/>
48. Tishkov A. Teplaya pogoda zimoy stanet povodom k razmnozheniyu gryzunov [Warm Weather in Winter Will Be the Reason for the Multiplication of Rodents]. Accessed on 15 December 2006. <http://www.pravda.ru/news/society/15-12-2006/207323-grizun-0/>
49. Fenologiya. "Fenologicheskie osobennosti razmnozheniya polevok v Azerbaydzhanе" [Phenological Peculiarities of the Reproduction of Voles in Azerbaijan]. Accessed on 7 October 2017. <http://phenological.ru/tag/azerbajdzhan/>; <http://phenological.ru/fenologicheskie-osobennosti-razmnozheniya-polevok-v-azerbajdzhanе/>
50. Shakula G. 2012. "Izmenchivost' ekologicheskikh, etologicheskikh i bioakusticheskikh parametrov populyatsiy surkov nekotorykh rayonov Tadzhikistana i Kazakhstana" [Variability of Ecological, Ethological and Bioacoustic Parameters of Populations of Marmots of Some Areas of Tajikistan and Kazakhstan]. Master's Degree diss. Almaty: KNU im Al'-Farabi.