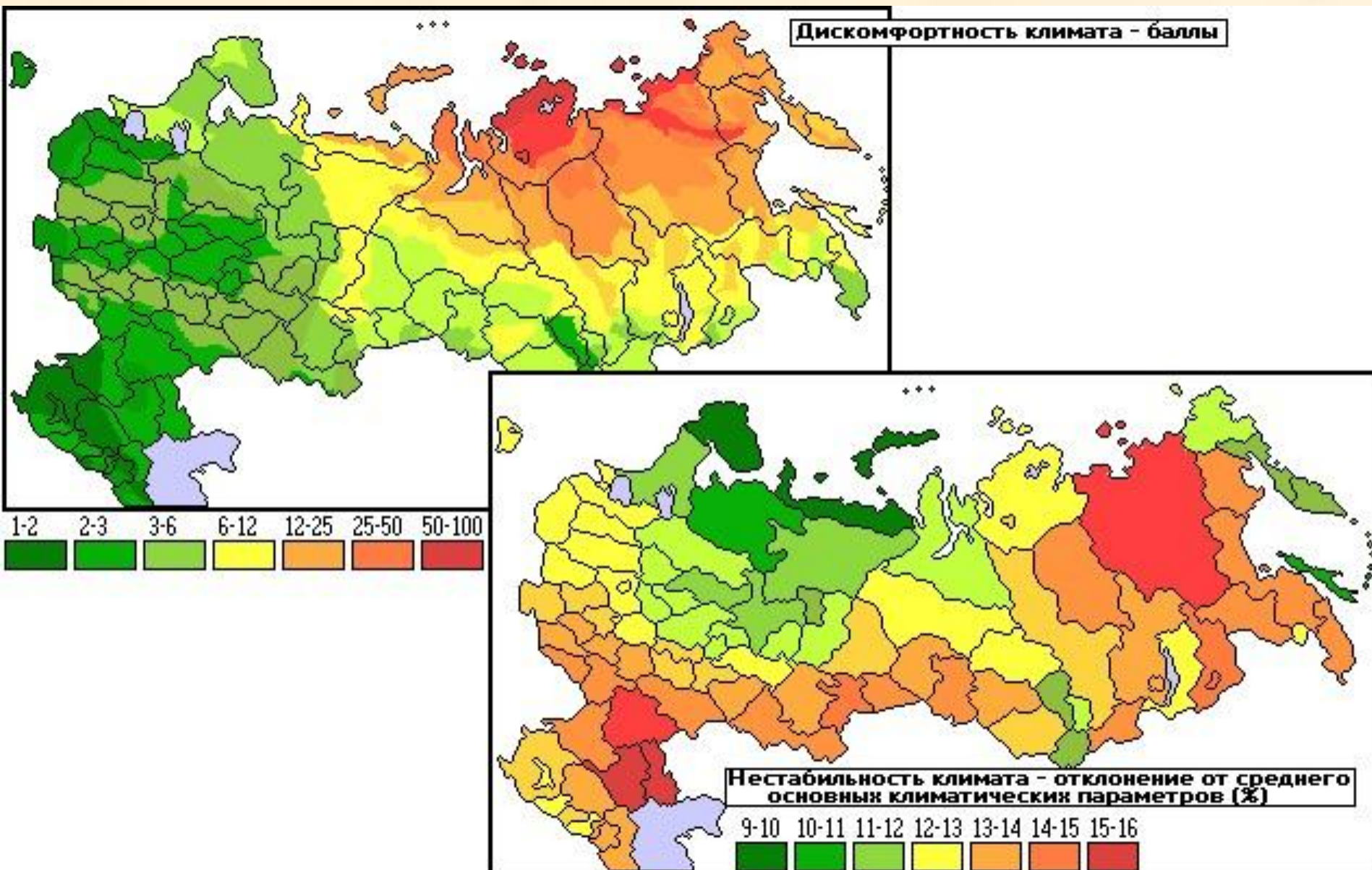


<http://www.sci.aha.ru> Веб-атлас “Россия как система”,  
разработчики А.С.Мартынов, В.В.Артюхов, В.Г.Виноградов.

<i>Факторы/условия</i>	<i>Экстремальные</i>	<i>Дискомфортные</i>	<i>Гипокомфортные</i>	<i>Прекомфортные</i>	<i>Комфортные</i>
Повторяемость благоприятных погод, %	менее 10	10-20	20-35	35-40	более 40
Продолжительность безморозного периода за год, дни	менее 70	70-90	90-105	105-110	более 110
Ультрафиолетовая недостаточность, дни	более 150	90-150	60-90	30-60	-
Продолжительность полярного дня и полярной ночи, сутки	37-74	менее 37	-	-	-
Отопительный период, дни	более 300	275-300	250-275	225-250	менее 225
Средняя температура отопительного периода, градусо-дни	от - 24,2 до -12,7	от - 24,2 до -12,7	от -13,0 до -3,0	от -7,0 до -2,0	от -3,7 до +6,0
Сумма активных температур за период со среднесуточной +10°, градусо-дни	менее 800	800-1400	1200-1600	1500-2000	2000-3500
Суммарная теплоизоляция одежды, кло-дни	свыше 1500	1200-1500	900-1200	600-900	менее 600
Напряжение адаптационных систем организма пришлого населения	Очень высокое с тенденцией к декомпенсации	Высокое с тенденцией к декомпенсации	Высокое с тенденцией к компенсации	Незначительное в обычных условиях	Отсутствует в обычных условиях
Патология, характерная для пришлого населения в зоне Севера	Снижение иммунитета, гиповитаминозы, расстройство ритмики физиологических функций, метеострессы, холодовая болезнь, невровакулиты, гипоксический синдром, сердечно-сосудистые заболевания у молодых людей, снежный конъюнктивит, обморожения.	То же	То же	Нет	Нет

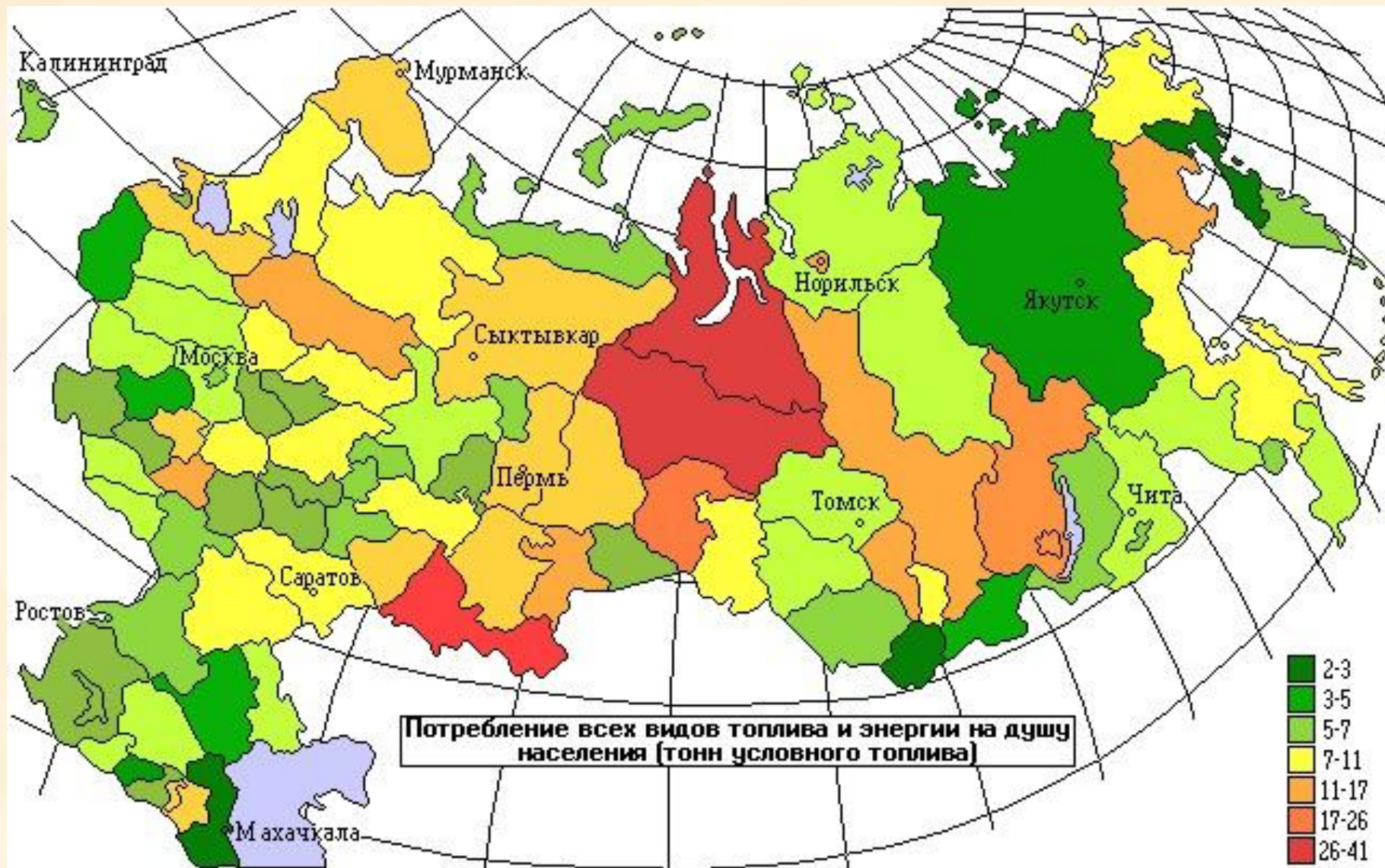


# Дискомфортность и нестабильность климата России



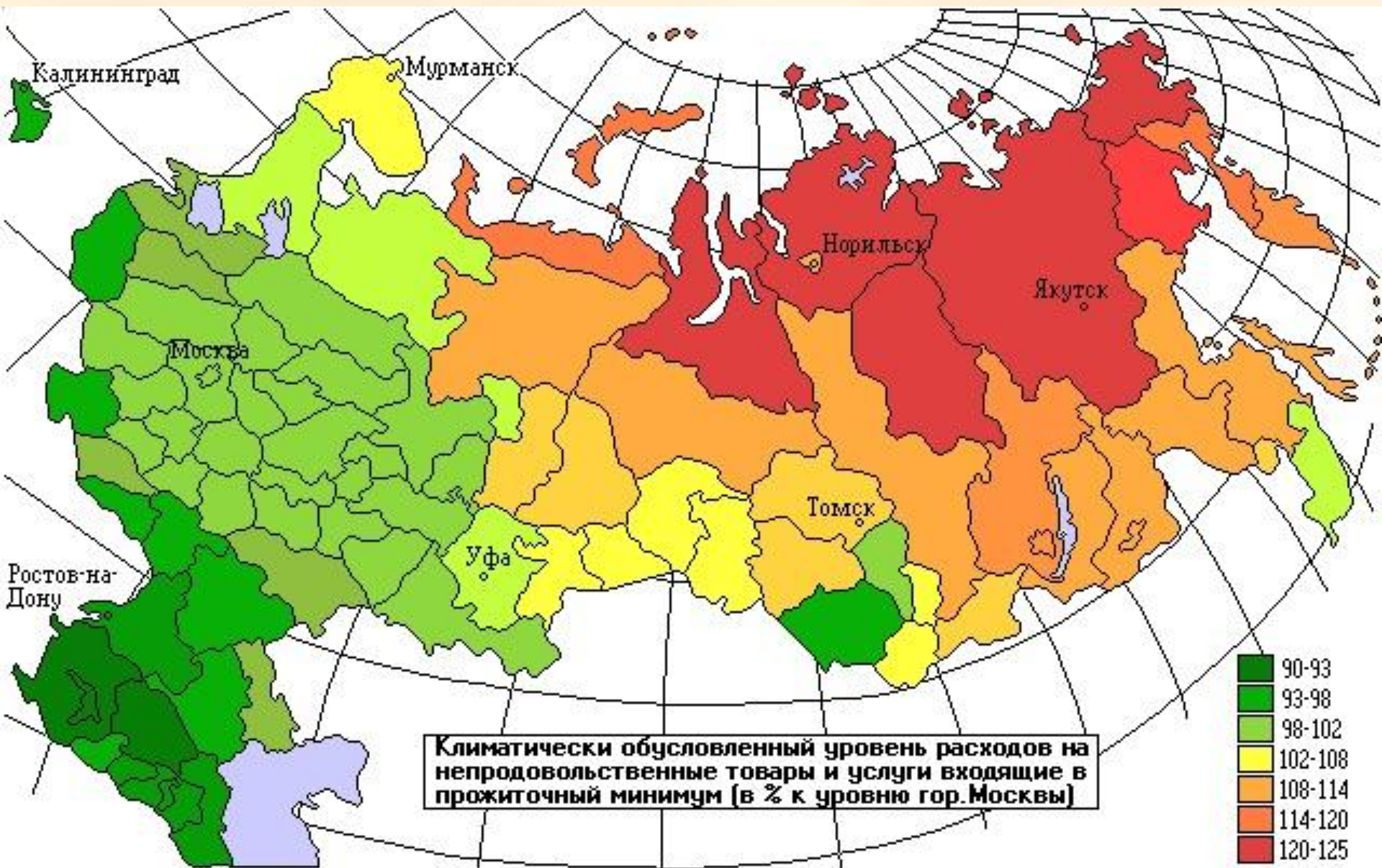
<http://www.sci.aha.ru> Веб-атлас "Россия как система",  
разработчики А.С.Мартынов, В.В.Артюхов, В.Г.Виноградов

# Вклад климатических условий в удельное потребление топлива по регионам России



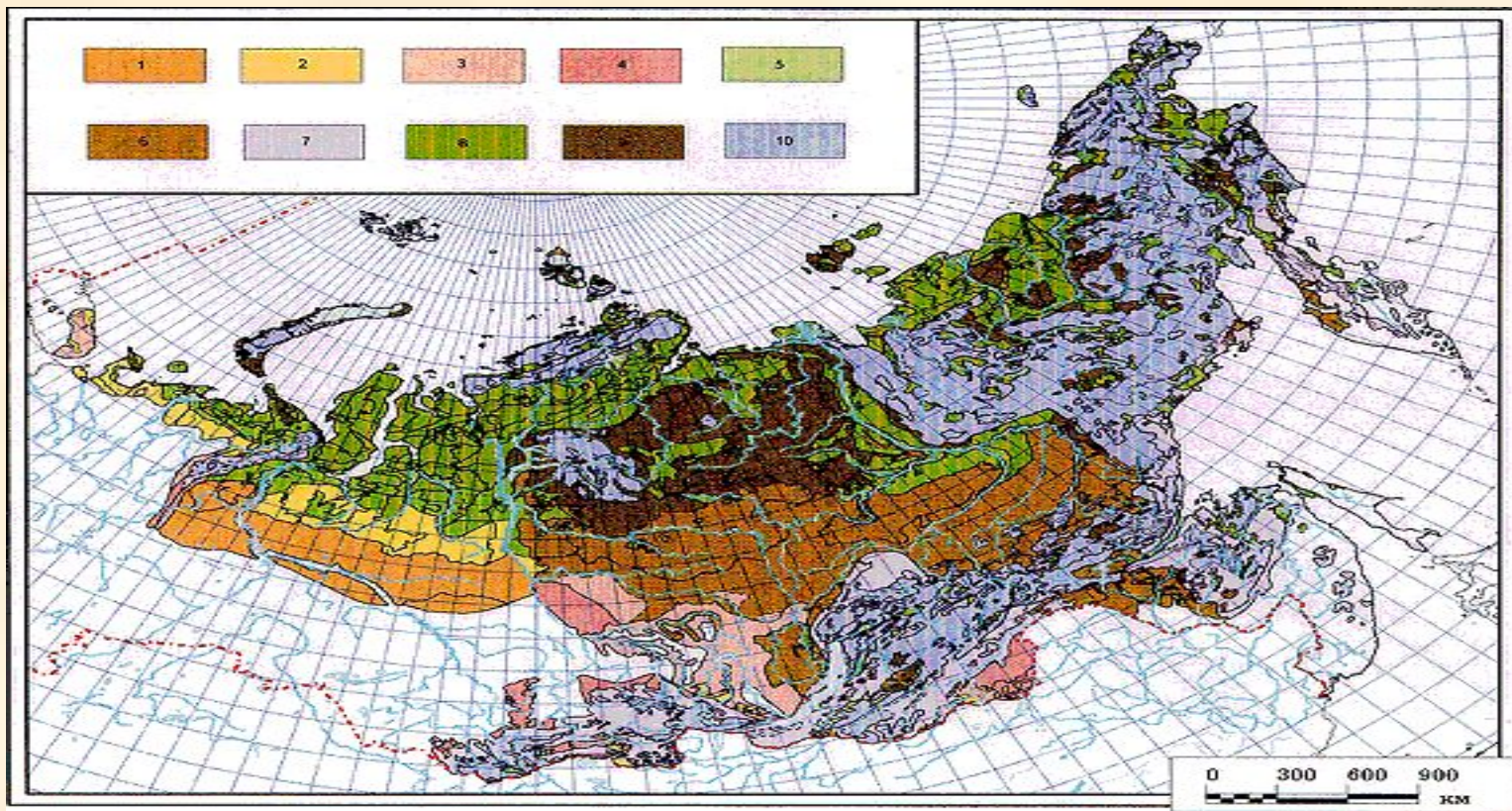
Источник: <http://www.sci.aha.ru> Веб-атлас “Россия как система”, разработчики А.С.Мартынов, В.В.Артюхов, В.Г.Виноградов





<http://www.sci.aha.ru> Веб-атлас “Россия как система”,  
разработчики А.С.Мартынов, В.В.Артюхов, В.Г.Виноградов





## Вероятные изменения вечной мерзлоты в России при потеплении климата к 2020 и 2050 гг.

*Условные обозначения.* Повсеместное оттаивание вечной мерзлоты к 2020 г.: 1 - на равнинах. Повсеместное оттаивание вечной мерзлоты к 2050 г. 2 - на равнинах; 3 - на плоскогорьях, 4 - в горах. Частичное оттаивание вечной мерзлоты к 2050 г.: 5 - на равнинах, 6 - на плоскогорьях, 7 - в горах. Относительно стабильная вечная мерзлота; 8 - на равнинах, 9 - на плоскогорьях, 10 - в горах. Границами внутри цветных контуров показаны территории с разными проявлениями мерзлотных процессов при потеплении климата.

Источник. А.В.Павлов, В.С.Гравис (Институт криосферы земли СО РАН). Вечная мерзлота и современный климат. [www.archipelag.ru/text/407.htm](http://www.archipelag.ru/text/407.htm)

**Таблица 1. Экономический ущерб в млрд. долларов/год для США при потеплении климата в случае удвоения CO<sub>2</sub> (базовый год 1990).**

<b>Тип ущерба</b>	<b>Cline, 2.50</b>	<b>Fankhauser, 2.50</b>	<b>Tol, 2.50</b>	<b>Titus, 40</b>
Сельское хоз.	<b>17.5</b>	<b>8.4</b>	<b>10.0</b>	<b>1.2</b>
Лесное хоз.	<b>3.3</b>	<b>0.7</b>	<b>-</b>	<b>43.6</b>
Восстан. Видов	<b>4.0</b>	<b>8.4</b>	<b>5.0</b>	<b>-</b>
Повыш. уровня моря	<b>7.0</b>	<b>9.0</b>	<b>8.5</b>	<b>5.7</b>
Произв. Электр.	<b>11.2</b>	<b>7.9</b>	<b>-</b>	<b>5.6</b>
Здравоохранение	<b>5.8</b>	<b>11.4</b>	<b>37.4</b>	<b>9.4</b>
Миграция	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>1.0</b>	<b>-</b>
Ураганы	<b>0.8</b>	<b>0.2</b>	<b>-</b>	<b>0.3</b>
Водоснабжение	<b>7.0</b>	<b>15.6</b>	<b>-</b>	<b>44</b>
Загрязнение воздуха (троп.ОЗ)	<b>3.5</b>	<b>7.3</b>	<b>-</b>	<b>27.2</b>
<b>Всего (включая другие факторы)</b>	<b>61.1</b>	<b>69.5</b>	<b>74.2</b>	<b>139.2</b>

**Источники:** *Cline W.R.* The Economic of Global Warming, Washington, 1992; *Fankhauser S.* Valuing Climate Change: The Economics of the Greenhouse. London, 1995; *Tol R.S.J.* The Damage Costs of Climate Change: Towards More Comprehensive Calculations // Environmental and Resource Economics. 1995. V.5, pp. 353-374; *Titus J.G.* The Cost of Climate Change to the United States, Easton, 1995.

# Реакция урожайности сельскохозяйственных культур на возможные изменения климата и рост содержания CO<sub>2</sub> в атмосфере

Регион	Процент от современного уровня урожайности в зависимости от срока реализации сценария			
	30-40 лет	60-70 лет	30-40 лет	60-70 лет
	Кормовые культуры		Зерновые культуры	
Северный	22	32	26	24
Северо-западный	21	24	22	12
Калининградский	22	22	34	25
Центральный	19	24	27	25
Волго-Вятский	21	30	20	26
ЦЧО	20	24	15	15
Поволжье, Сев.	24	30	16	19
Поволжье, Юг	5	14	7	30
Северо-Кавказский	2	3	-6	-7
Уральский	14	28	11	16
Западно-Сибирский	6	19	-7	-1
Восточно-Сибирский	0	0	-12	-18
Дальневосточный	6	13	10	12
Россия	13	21	11	14

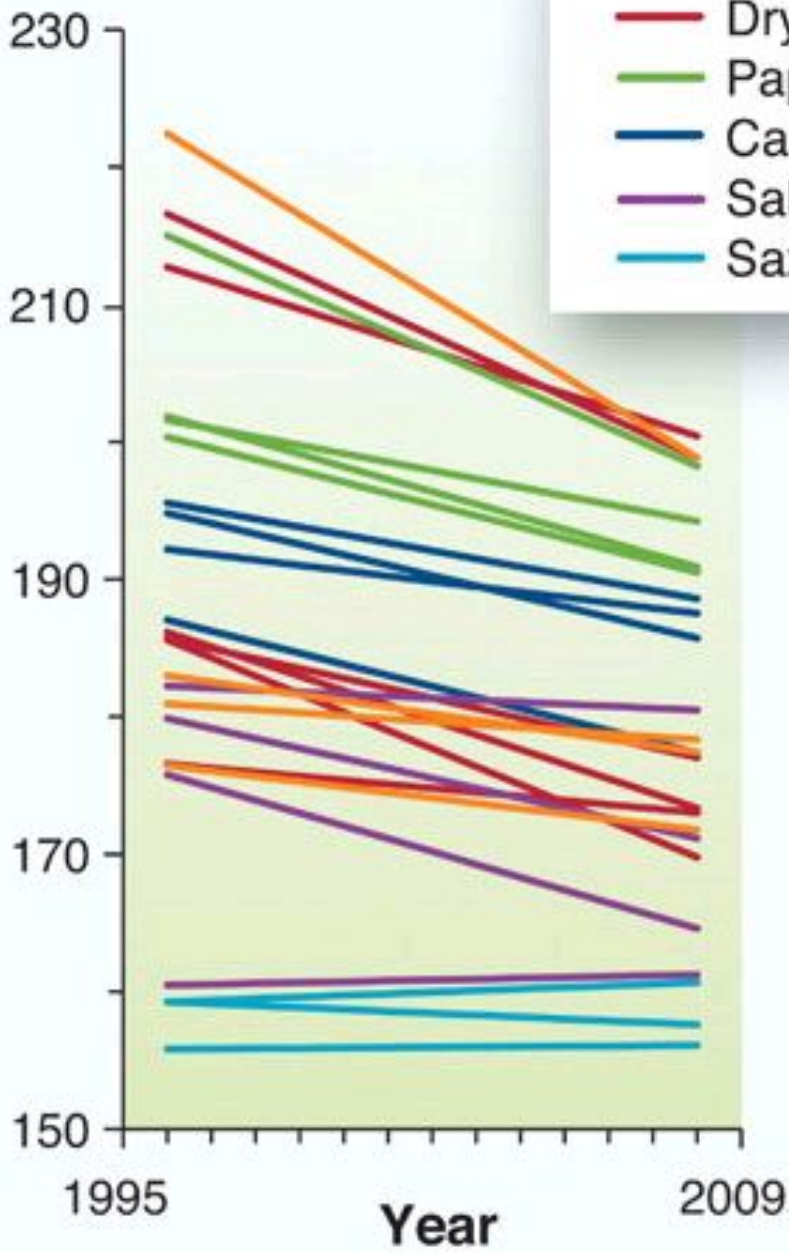
**Источник:** Третье национальное сообщение Российской Федерации, представленное в соответствии со статьями 4 и 12 рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. М.: 2002



Taxa	Species	No. of Corr		P	Sign	Type of Change	Citation
		Years	Coef				
Invertebrate	<i>Drepanosiphum platanoidis</i>	25+	?	0.0001	—	Peak Abundance	Fleming and Tatchell 1995
Invertebrate	<i>Elatobium abietinum</i>	25+	?	0.0001	—	Peak Abundance	Fleming and Tatchell 1995
Invertebrate	<i>Microlophium carnosum</i>	25+	?	0.0001	—	Peak Abundance	Fleming and Tatchell 1995
Invertebrate	<i>Periphyllus testudinaceus</i>	25+	?	0.0001	—	Peak Abundance	Fleming and Tatchell 1995
Invertebrate	<i>Phorodon humuli</i>	25+	?	0.0001	—	Peak Abundance	Fleming and Tatchell 1995
Invertebrate	caterpillar	23	?	<0.05	—	Peak Abundance	Visser et al. 1998
Invertebrate	<i>Brachycaudus helichrysi</i>	28	?	<0.05	—	Peak Abundance	Zhou et al. 1995
Invertebrate	<i>Sitobion avenae</i>	28	?	<0.05	—	Peak Abundance	Zhou et al. 1995
Invertebrate	<i>Metopolophium dirhodum</i>	28	?	<0.05	—	Peak Abundance	Zhou et al. 1995
Invertebrate	<i>Myzus persicae</i>	28	?	<0.05	—	Peak Abundance	Zhou et al. 1995
Amphibian	<i>Triturus vulgaris</i>	17	-0.78	<0.001	—	Breeding	Beebee 1995
Amphibian	<i>T. cristatus</i>	17	-0.59	<0.02	—	Breeding	Beebee 1995
Amphibian	<i>T. helveticus</i>	17	-0.6	<0.02	—	Breeding	Beebee 1995
Amphibian	<i>Bufo calamita</i>	17	-0.71	<0.01	—	Breeding	Beebee 1995
Amphibian	<i>Rana kl. esculenta</i>	17	-0.58	<0.05	—	Breeding	Beebee 1995
Amphibian	<i>Rana temporaria</i>	18	?	<0.05	+	Breeding	Forchhammer et al. 1998
Bird	<i>Ardea herodias</i>	13	-0.24	0.09	—	Spring Arrival	Bradley et al. 1999
Bird	<i>Monothrus ater</i>	14	0.27	0.05	+	Spring Arrival	Bradley et al. 1999
Bird	<i>Caprimulgus vociferus</i>	17	-0.3	0.02	—	Spring Arrival	Bradley et al. 1999
Bird	<i>Sialia sialis</i>	18	0.004	0.79	+	Spring Arrival	Bradley et al. 1999
Bird	<i>Passarella iliaca</i>	18	0	0	0	Spring Arrival	Bradley et al. 1999
Bird	<i>Hylocicia mustelina</i>	20	-0.08	0.22	—	Spring Arrival	Bradley et al. 1999
Bird	<i>Pipilio erythrophithalamus</i>	22	0.04	0.38	+	Spring Arrival	Bradley et al. 1999
Bird	<i>Ficedula hypoleuca</i>	22	-0.39	0.07	—	Breeding	Jarvinen 1989, 1994, 1996
Bird	<i>Ceryls alcon</i>	23	-0.09	0.17	—	Spring Arrival	Bradley et al. 1999
Bird	<i>Ficedula hypoleuca</i>	23	-0.58	<0.01	-	Breeding	Slater 1999
Bird	<i>Parus major</i>	23	?	0.33	-	Breeding	Visser et al. 1998
Bird	<i>Troglodytes aedon</i>	24	-0.34	0	-	Spring Arrival	Bradley et al. 1999
Bird	<i>Turdus migratorius</i>	25	-0.24	0.01	-	Spring Arrival	Bradley et al. 1999
Bird	<i>Sturnella magna</i>	25	-0.09	0.15	-	Spring Arrival	Bradley et al. 1999
Bird	<i>Bucephala clangula</i>	25	-0.64	0.006	-	Breeding	Ludwichowski 1997
Bird	<i>Parus major</i>	25	-0.49	0.01	-	Hatch date	Winkel and Hudde 1997
Bird	<i>Parus caeruleus</i>	25	-0.46	<0.05	-	Hatch date	Winkel and Hudde 1997
Bird	<i>Ficedula hypoleuca</i>	25	-0.53	<0.01	-	Hatch date	Winkel and Hudde 1997
Bird	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	26	-0.4	0	-	Spring Arrival	Bradley et al. 1999
Bird	<i>Sitta europaea</i>	26	-0.56	<0.01	-	Hatch date	Winkel and Hudde 1996
Bird	<i>Branta canadensis</i>	27	-0.54	0	-	Spring Arrival	Bradley et al. 1999

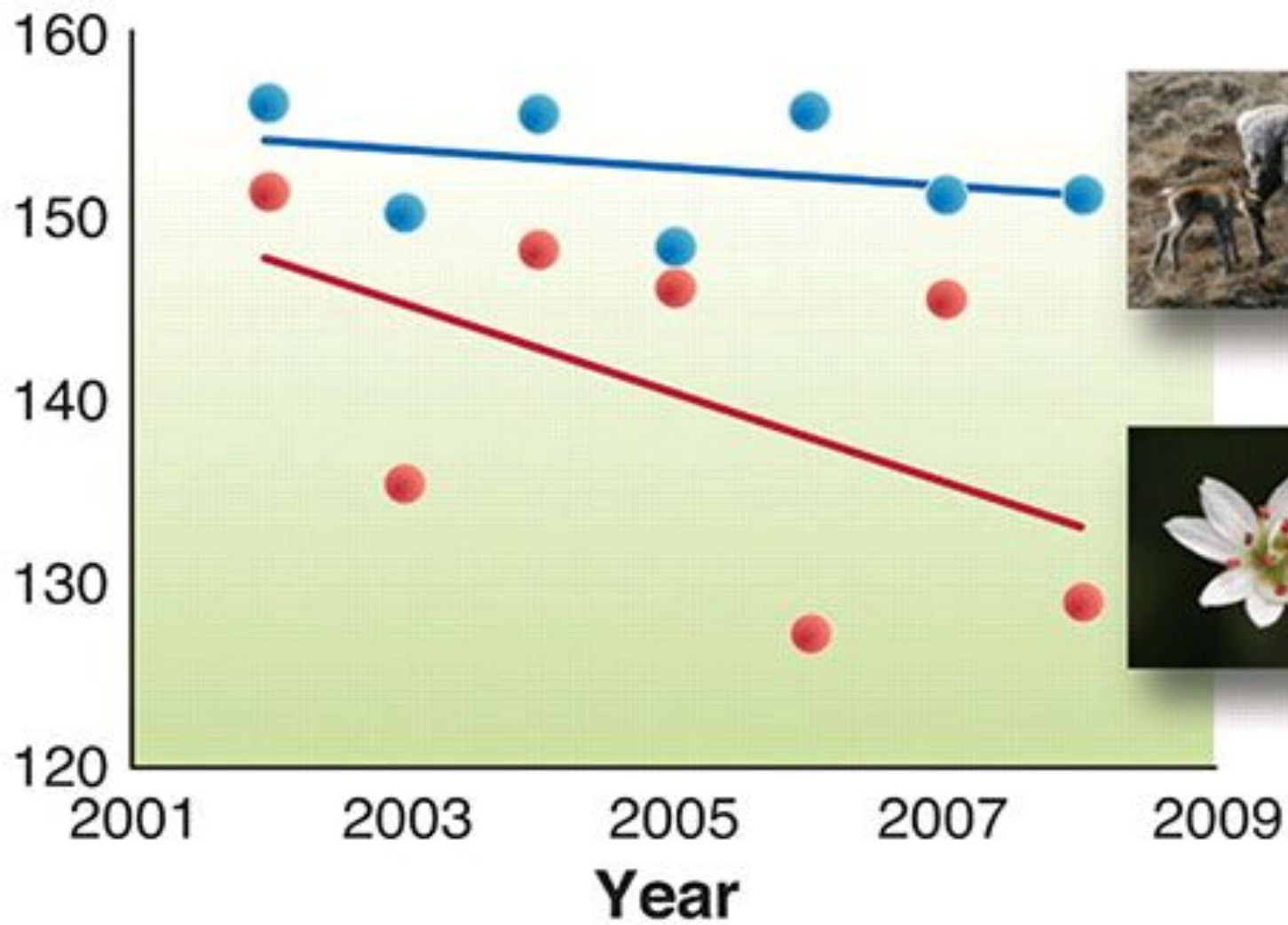
Timing of flowering (day of year)

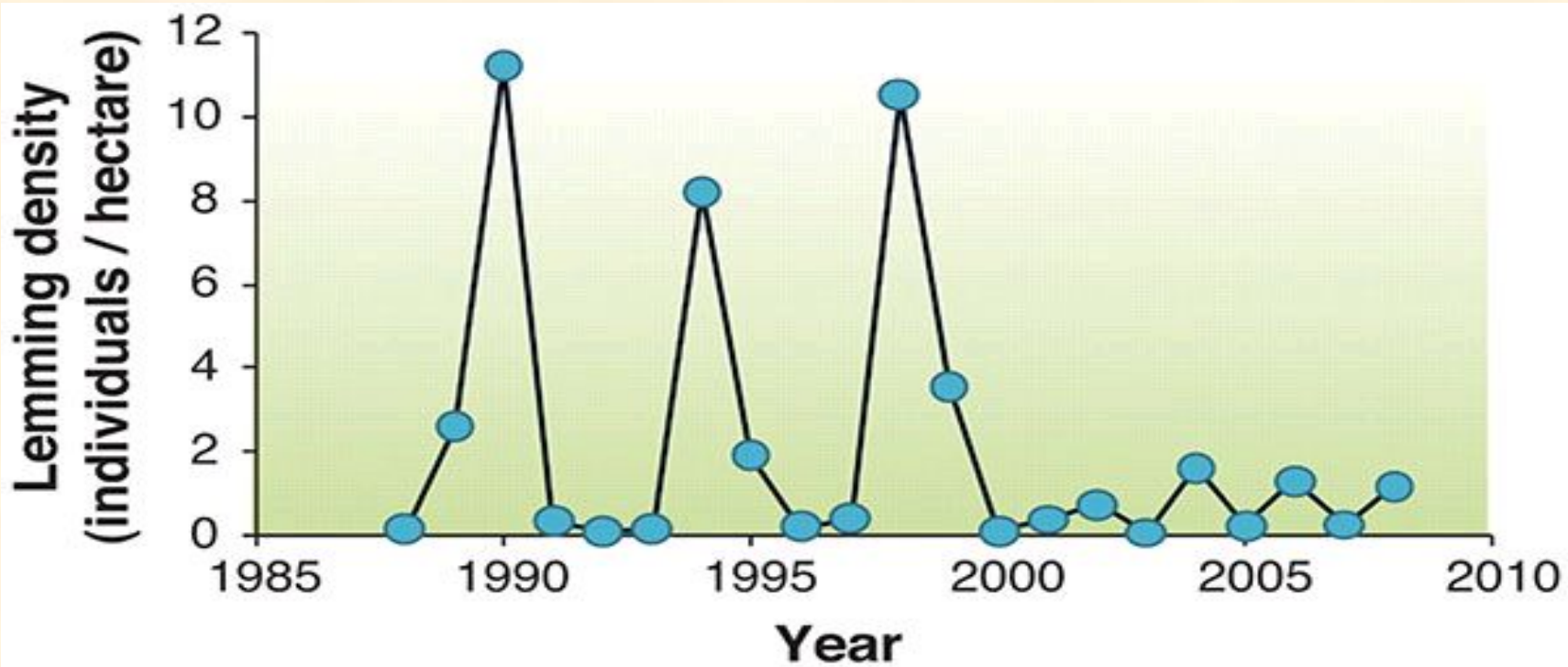
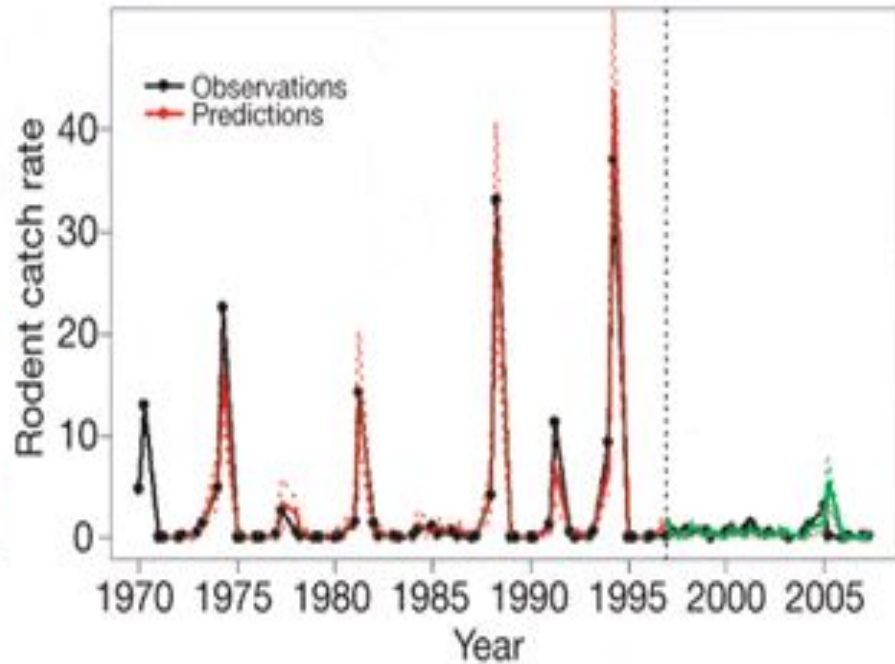
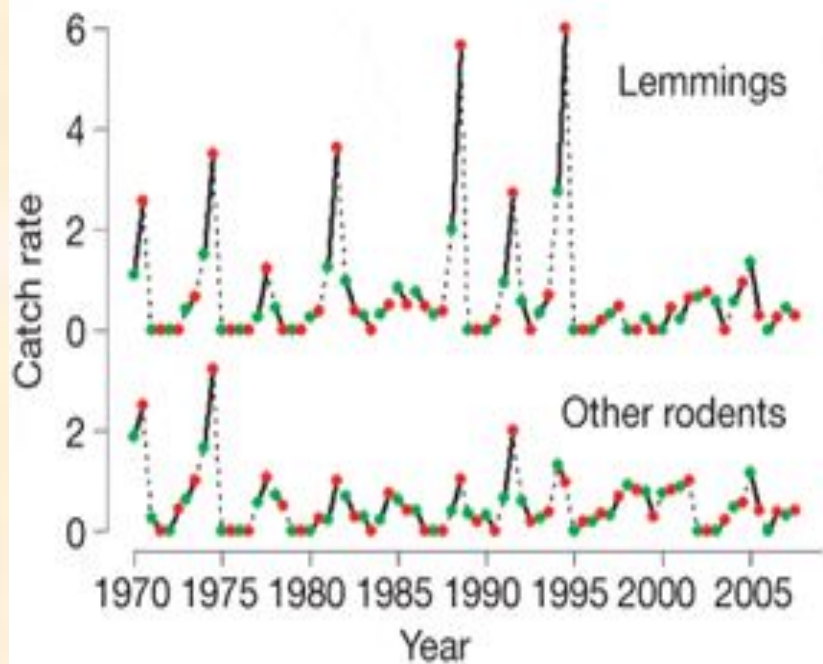
- Silene
- Dryas
- Papaver
- Cassiope
- Salix
- Saxifraga



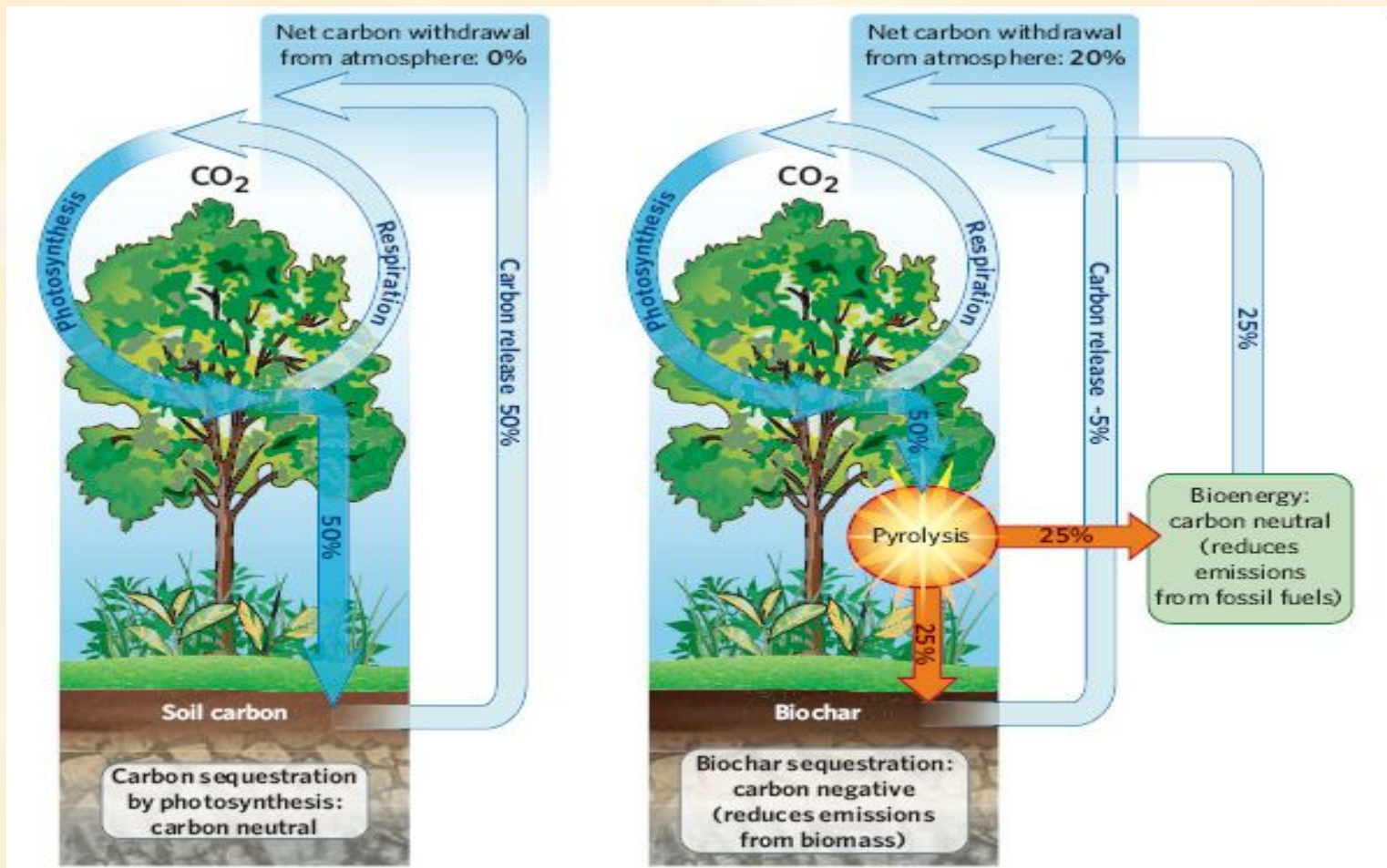


Onset of calving  
and growing season

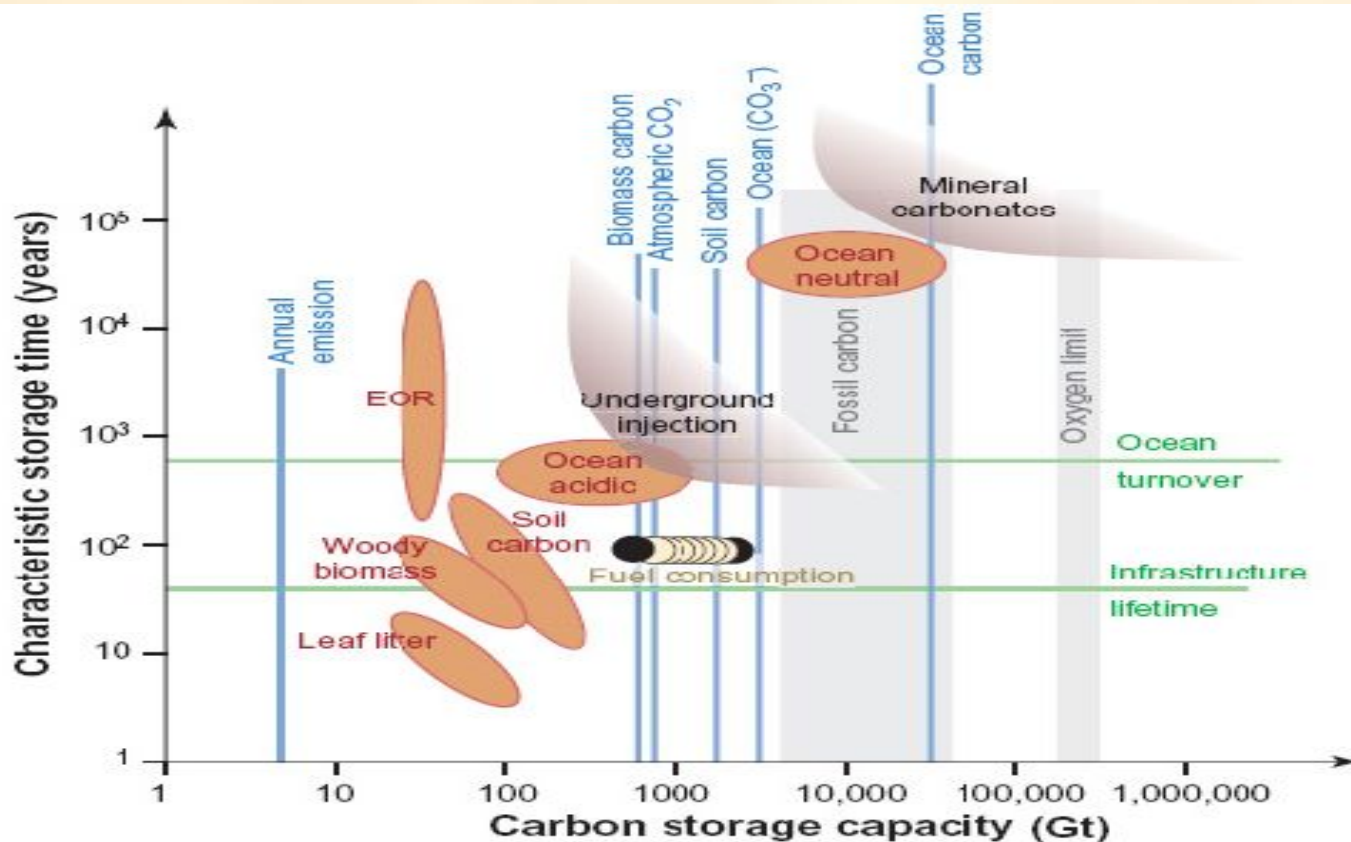






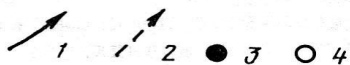
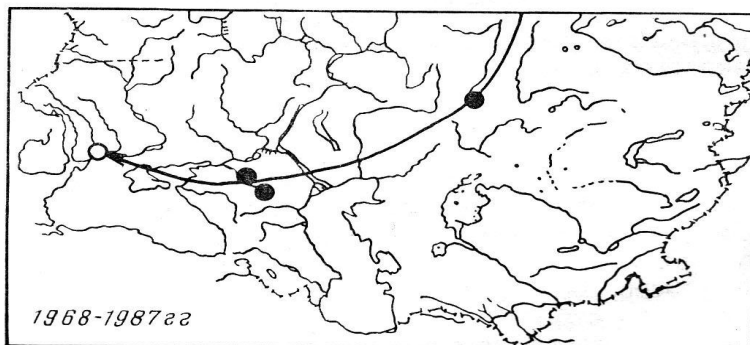
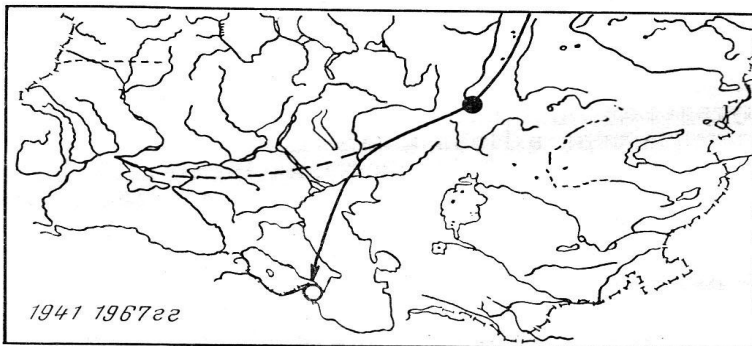
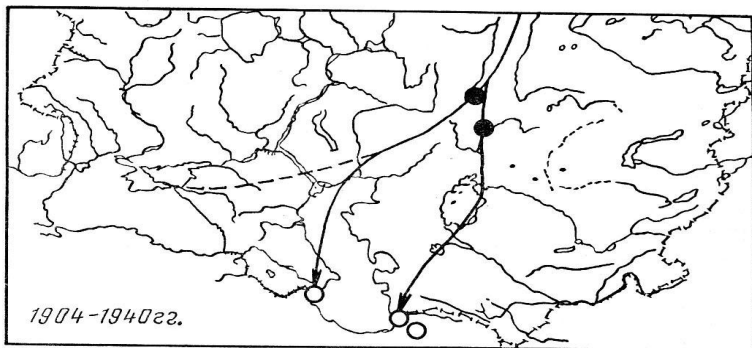


- Схема обычного круговорота углерода в природной экосистеме (*слева*) и включающая переработку растительных остатков в ходе пиролиза (*справа*). В первом случае весь углерод, изъятый из воздуха в виде CO<sub>2</sub>, возвращается обратно в такой же форме. Во втором — 20% его изымается из круговорота и сохраняется в почве в виде древесного угля. Если улавливать газы, выделяющиеся при пиролизе, то их можно использовать как биотопливо. Остальная часть (на схеме — такая же) будет захоронена в почве. Небольшая часть его всё же войдет в круговорот и вернется в атмосферу (*стрелкой вверх* показано 5%). *Nature*. 2007. V. 447. P. 143–144.



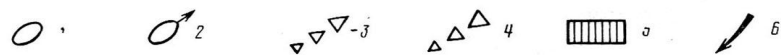
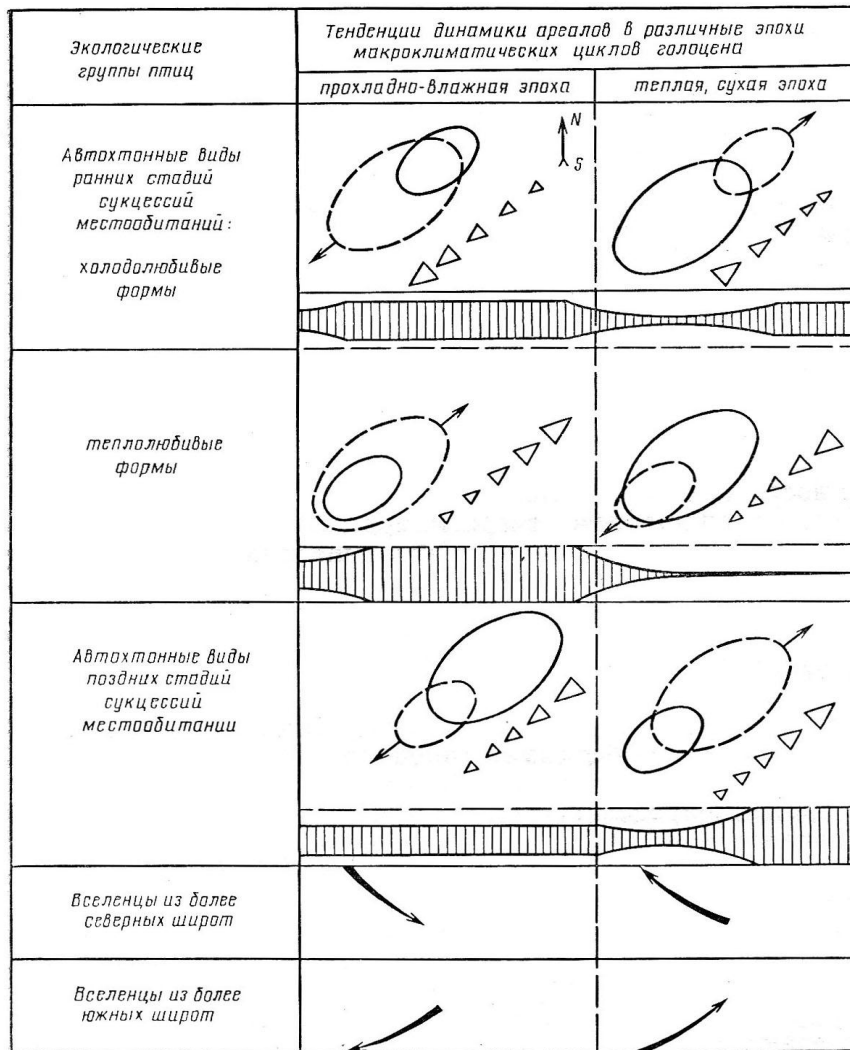
- Соотношение запасов (в гигатоннах, Гт) и характерного времени удержания (в годах) углерода в разных резервуарах биосферы. Обратите внимание, что шкала по обеим осям логарифмическая. Чем больше размер резервуара, тем дольше удерживается там углерод. **Leaf litter** — подстилка (опавшие листья); **woody biomass** — деревья; **soil carbon** — углерод в почве; **ocean acidic** — ёмкость океана по отношению к угольной кислоте; **ocean neutral** — ёмкость океана по отношению к нейтрализованной угольной кислоте; EOR — запасы нефти, которые могут быть обнаружены и использованы. Верхние пределы времени и объемов удержания углерода, введенного в подземные полости (**underground injection**) или сохраняющегося в карбонатных минералах (**mineral carbonates**), не определены. Ископаемый углерод (**fossil carbon**) включает не только нефть, уголь и газ, но и запасы метана в форме гидратов на дне океана. Кислородный лимит (**oxygen limit**) — это то количество ископаемого углерода, на сжигание которого будет израсходован весь кислород воздуха. Потребление углерода ископаемого топлива (**fuel consumption**) для XXI столетия принимается в пределах от 600 Гт (современный уровень) до 2400 Гт. *Голубыми вертикальными линиями* показаны: ежегодная эмиссия углерода при сжигании топлива, углерод, содержащийся в биомассе, углерод атмосферы, углерод почвы, углерод океана в виде CO<sub>3</sub><sup>-</sup>, весь углерод океана. *Зелеными линиями* показаны продолжительность жизни (человека и инфраструктуры, им созданной) и время перемешивания массы океана. *Science*. 2003. V. 300. P. 1677–1678





Смена пролетных трасс и мест зимовок краснозобой казарки в процессе развития многовековой и внутривековой изменчивости климата:  
 пролетные трассы: 1 — главные; 2 — второстепенные скопления; 3 — на пролете; 4 — на зимовке

В.Г.Кривенко.  
 Водоплавающие  
 птицы и их охрана.  
 М.: ВНИИПрирода, 1990. 348 с.



**Схема циклической динамики ареалов водоплавающих и околоводных птиц в голоцене:**

динамика ареалов автохтонных видов: 1 — состояние в предыдущую климатическую эпоху; 2 — направление динамики в данную климатическую эпоху; 3 — колебательно-возрастающая ритмика движения; 4 — колебательно-затухающая ритмика движения; 5 — изменение площади ареала; 6 — динамика ареалов видов вселенцев

В.Г.Кривенко.  
Водоплавающие  
птицы и их охрана.  
М.: ВНИИПрирода, 1990. 348 с.