

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА И БИОТЫ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Н.С. Гордиенко

Ильменский государственный заповедник,
456317, Миасс, Челябинская обл.; gordi_podiceps@mail.ru

Резюме. Приведены результаты анализа многолетних феноклиматических наблюдений в Ильменском заповеднике, Южный Урал, за период с 1976 по 2015 гг. и сопутствующих им фенологических и орнитологических аномалий. Выявлено повышение среднегодовой температуры воздуха за последние 40 лет на 0.2°C, среднегодовая сумма осадков возросла на 24 мм. Сроки наступления весенних феноявлений у большинства видов растений и птиц и 3 видов насекомых существенно не изменились, что объясняется отсутствием достоверных трендов в изменении весенних температур воздуха. Межгодовые флуктуации дат начала цветения растений и появления насекомых сильно выражены не только у ранне-, но и у поздневесенних видов и в большой степени зависят от температурного режима весны. У 5 видов птиц имеет место тенденция к более раннему прилету, у хохотуньи – *Larus cachinnans* (Pallas, 1811) и чибиса – *Vanellus vanellus* (L., 1758) она достоверна. В последние годы (2014 г. и 2016 г.) массовый характер приобрели вторичная вегетация и цветение древесно-травянистых растений в раннеосенний период. Исследованный период отличался значительными авифаунистическими перестройками в населении водно-болотных птиц.

Ключевые слова. Климат, феноаномалии, смещение ареалов птиц.

RECENT TENDENCIES IN CLIMATE AND BIOTA CHANGE IN SOUTH URAL

N.S. Gordienko

Ilmen State Reserve,
Miass, Russia; gordi_podiceps@mail.ru

Abstract. Results of the analysis of long-term phenoclimatic observations and associated with them phenological and ornithological anomalies in Ilmensky reserve (South Urals) from 1976 to 2015 are given. An increase in the average annual air temperature over the past 40 years by 0.2°C was revealed, the average annual precipitation has increased by 24 mm. The timing of occurrence of spring phenological phenomena in most species of plant, bird and 3 species of insects significantly have not changed. This is explained by the absence of reliable trends in the changes in spring air temperatures. Interannual fluctuations of dates of onset of flowering of plants and the appearance of insects are strongly pronounced not only in early-spring, but also in late-spring species. They depend to a large extent on the temperature regime of spring.

5 species of birds have a trend towards an earlier arrival, for Yellow – legged Gull – *Larus cachinnans* (Pallas, 1811) and Lapwing – *Vanellus vanellus* (L., 1758) it was reliable. In recent years (2014 and 2016), the secondary vegetation and flowering of woody-herbaceous plants in the early autumn were of a mass character. The research period was characterized by significant avifaunistic rearrangements in the population of water birds.

Keywords. Climate, phenoanomalies, displacement of bird areas.

Введение

Многолетние феноклиматические наблюдения, проводимые стационарно на заповедных территориях, могут служить основой для долгосрочного мониторинга природных комплексов как с целью выявления тенденций наметившегося глобального потепления, так и характера реакций биоты на него. Проанализированы изменения климата за период с 1976 по 2015 гг. и сопутствующие им фенологические и орнитологические аномалии на Южном Урале на основании обработки ежегодных Летописей природы Ильменского заповедника (ИГЗ) и собственных стационарных (в Ильменском заповеднике) и экспедиционных исследований на Южном Урале и сопредельной территории (Северный Казахстан, Наурзумский заповедник, (НГЗ)). Сбор материалов проводился по общепринятой для заповедников Программе Летописи природы. Ранее (Гордиенко, 2007) нами были рассчитаны среднегодовые климатические показатели (по метеостанции г. Миасса в восточном предгорье Южного Урала): температура воздуха и сумма осадков, которые в среднем за 78 лет (1928-2005 гг.) равнялись $+2^{\circ}\text{C}$ и 444 мм. Приведены сравнительные данные по Миасской (г. Миасс, Ильменский заповедник, горно-лесная зона Южного Урала) и Докучаевской (п. Караменды, Кустанайская обл., Наурзумский заповедник, степная зона) метеостанциям. Среднегодовые показатели нормы взяты с обеих метеостанций за 30-летний период с 1983 по 2012 гг. Тенденции климато-фенологических изменений определялись по линейному тренду и по коэффициенту (угол наклона) тренда. Статистически значимой считается величина коэффициента более 15%.

Результаты и их обсуждение

За 40 лет среднегодовая температура воздуха в ИГЗ выросла на 0.2°C , среднегодовая за 17 лет (с 1999 г.) – на 0.8°C по сравнению с нормой. Тренд положительный, значимый (рис. 1). Вдвое выше нормы этот показатель был в 1995, 2008 и 2015 гг. В первом периоде повышение по месяцам не превышало десятых долей градуса, за исключением марта (повысился на 1.2°C), во втором периоде заметно потеплели январь, март, май, август и ноябрь.

Возросла и увлажненность территории: среднегодовая сумма осадков за 40 лет достигла 458 мм (тренд – не выражен), за 17 лет – 475 мм (рис. 2), причем наибольшее повышение (7-13 мм) выявлено в марте-мае и июле (тренд – отрицательный). Максимум осадков – на 200 мм больше нормы, выпало в

2000 г., минимум – на 150-200 мм меньше нормы, зафиксирован в 1995 и 2012 гг. Обилие осадков в 1999-2002 гг. привело к значительному подъему уровня воды во всех озерах региона и затоплению леса в береговой зоне. Весенне-летние засухи отмечались в 1972, 1975, 1981, 1995-96, 1998, 2004, 2010 (май – июнь), 2012 и 2016 гг. (всего 10 лет). Следовательно, выявленная ранее тенденция к потеплению на Южном Урале сохраняется и в последние десятилетия, в то же время, с середины 2000-х гг. намечается иссушение территории, что согласуется с прогнозом В.Г. Кривенко (2008) о наступлении внутривекового тепло-сухого периода на обширной территории к востоку от Урала.

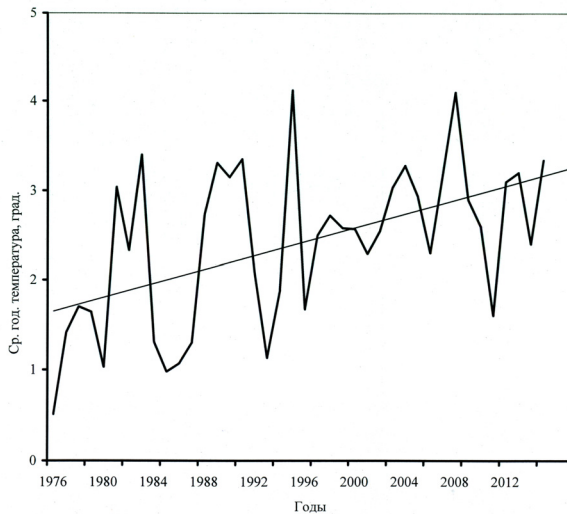


Рисунок 1. Межгодовая динамика среднегодовой температуры воздуха в ИГЗ (1976-2015 г.г.) и линия тренда

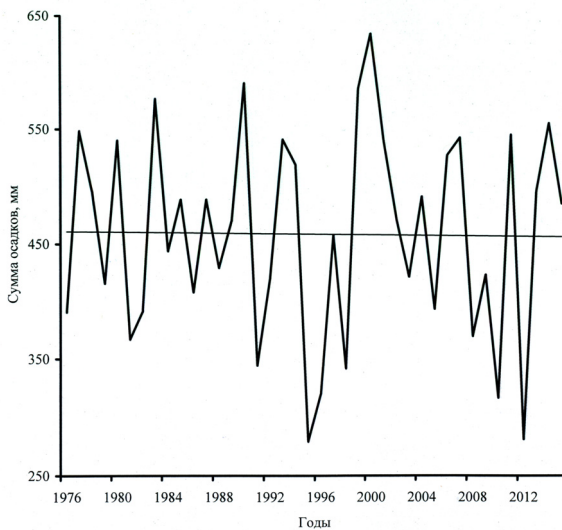


Рисунок 2. Межгодовая динамика сумм осадков (мм) в ИГЗ (1976-2015 г.г.) и линия тренда

Им установлено, что зональные гидроклиматические особенности остаются неизменными, хотя межгодовая динамика климатических показателей имеет сходный характер и направленность на всем пространстве Срединного региона – от полупустынных областей Южного Казахстана, степей Северного Казахстана до лесостепи Зауралья, юга Западной Сибири и Приполярного Урала. На озерах Южного Урала и Западной Сибири значительное обмеление большинства водоемов отмечалось в предыдущий тепло-сухой период (1930-1978 гг.), позднее, с 1980-х гг., сохранялся средний или высокий уровень воды вплоть до подтопления лесов и поселков в 2007 г., благодаря достаточным запасам воды и более слабому, по сравнению с Казахстаном, испарению.

Сходным образом с Южным Зауральем меняется и климат степей Северного Казахстана: среднегодовая температура там выросла за 40 лет на 0.7°C , за 17 лет – на 1.1°C по сравнению с нормой, по данным Докучаевской ГСМ, просчитанной за последние 30 лет (тренд значимый), среднегодовая сумма осадков за 40 лет не изменилась, за 17 лет – выросла на 12 мм, тренд – положительный, незначимый (табл. 1). Потепление коснулось первой половины года, увеличение увлажненности выявлено в марте-апреле и в ноябре-декабре, ее заметное снижение – в июне и августе-октябре, что привело к повышению засушливости степей Казахстана в осенний период. Сильные весенне-летние засухи здесь отмечались в 1973-77, 1991-92, 1995-98, 2004, 2006, 2010 и 2012 гг. (14 лет), т.е. гораздо чаще за весь период, чем на Урале.

Таблица 1. Климатические показатели в Ильменском (ИГЗ) и Наурзумском (НГЗ) заповедниках в 1976-2015 гг.

Показатели	Норма	За 40 лет	За 17 лет	Линейный тренд
ИГЗ температура, $^{\circ}\text{C}$	2.1	2.3	2.8	Положительный значимый за 40 лет, слабый – за 17 лет
ИГЗ осадки, мм	434	458	483	Не выражен за 40 лет, отрицательный – за 17 лет
НГЗ температура, $^{\circ}\text{C}$	2.9	3.6	4.1	Положительный, значимый
НГЗ осадки, мм	260	258	276	Положительный слабый за 40 лет, не выражен – за 17 лет

Сухие периоды сопровождалась обмелением водоемов на Урале и в Западной Сибири, а в степях Казахстана – полным пересыханием большинства водоемов. В целом для всего Срединного региона катастрофическими являлись 1930-е гг., близки к ним были 1970-е гг., тогда полностью высохло до 90% водоемов. Но даже в самые маловодные годы в соседних с НГЗ районах всегда существовали более полноводные озера с обильной фауной и флорой. Кратковременное (в течение 1-3-х лет), обводнение степных озер наблюдалось в 1981-87 гг., 1993-94, 2000-02, 2007 и 2016 гг., что ярко отразилось на биоте: возросла степень зарастания степных районов травянистой растительностью, в наиболее глубоких водоемах появилась рыба. В Северном Казахстане паводки приходили с низовьев Тургая в 1921, 1941, 1966, 1971, 1981 (в

этом году происходило подтопление опушки Наурзумского бора), 1993-94, 2002, 2007 и 2016 гг. Наиболее благоприятный гидрологический режим в Казахстане отмечен в 1980-ые гг.: именно тогда была максимальная численность многих видов водно-болотных птиц. Озера Северного Казахстана вследствие частой повторяемости засух являются областью неустойчивого обитания водоплавающих птиц.

Как видно из табл. 1, по средним показателям прослеживается положительная динамика в обоих регионах. На Южном Урале среднегодовая температура воздуха начала заметно расти с 1977 г., в Казахстане – с 1971 г., за последние 17 лет она колебалась здесь в пределах от 2.7 до 5.2°C. 1990-ые гг. оказались самым теплым десятилетием в XX веке. Пока нет оснований полагать, что увлажненность территории значительно изменится в ближайшие десятилетия, скорее всего годовые суммы осадков будут варьировать в небольших пределах относительно среднегодового показателя.

Долговременные изменения климата проявляются и замечаются прежде всего в фенологической структуре растительности, смещении сезонов и субсезонов, феноаномалиях, динамике фауны и населения животных. Следствием выявленных климатических изменений на Южном Урале явилось: увеличение безморозного периода на 16 дней – до 221 дня в период с 1999 по 2005 гг. по сравнению со среднегодовым показателем (205 дней в период с 1973 по 2002 гг.), изменения в фенологической структуре года – удлинение сезонов весны и осени, выпадение подсезона «суровая зима» (в этот подсезон зимнего сезона входит период с постоянной среднесуточной температурой ниже -15°C), а также более ранние сроки начала цветения мать-и-мачехи *Tussilago farfara* L. и ивы козьей *Salix caprea* L. Наступление весенне-летних сезонов сместилось на более ранние сроки по сравнению с 1930-1960-ыми гг. В период с 1983 по 1992 гг. отмечены более поздние сроки осенне-зимних явлений.

Позднелетние периоды жары и безводья на Южном Урале приводят к сильным засухам, что вызывает почти ежегодно пожелтение травостоя и листьев у берез *Betula pendula* (Roth) и клена американского – *Acer negundo* (L., 1753) и в дальнейшем, во время августовских и сентябрьских дождей, – вторичную вегетацию травостоя и кустарников и появление зеленых листьев у деревьев. Особенно ярко и массово проявилась эта тенденция в начале сентября 2016 г., когда в г. Миассе практически все виды деревьев, кроме липы – *Tilia cordata* (Mill.) и дуба – *Quercus robur* (L., 1753), стояли зелеными и затем ушли под снег с живыми листьями.

В степях Казахстана вторичное цветение первоцветов (сон-травы (прострела раскрытого – *Pulsatilla patens* (L., Mill., 1768)), тюльпана Биберштейна – *Tulipa biebersteiniana* (Schult.)) чаще всего наблюдается весной ввиду гибели первых цветов от заморозков. Заморозки и сильные похолодания на Южном Урале обычно бывают в третьей декаде мая – первой декаде июня, в Казахстане – в третьей декаде апреля – первой декаде мая. На Южном Урале первоцветы от заморозков почти не страдают благодаря защите мощной подстилки и леса, тогда как в степях ростки более подвержены воздействию ледяных ветров.

На основании регрессионного и корреляционного анализов данных многолетнего мониторинга (1972-2010 гг.) сроков начала цветения и распускания почек у 8 видов травянистых и древесных растений, а также появления трех видов насекомых в Ильменском заповеднике было установлено, что у большинства исследованных видов не произошло их существенного изменения. Это в первую очередь объясняется отсутствием каких-либо достоверных трендов в изменении весенних и летних температур воздуха в исследованном регионе в период наблюдений. Потепление в 1960-2010-х гг. коснулось только февраля, марта и декабря. Значимый положительный тренд температуры выявлен нами только для первых двух декад января и последней декады февраля. Лишь у двух ранневесенних видов растений (мать-и-мачехи *T. farfara* и ивы *S. caprea* была выявлена слабая тенденция к более раннему цветению в последние два десятилетия (этому способствует повышение температуры в марте на 1°C). В то же время, межгодовые флуктуации дат начала цветения растений и появления насекомых сильно выражены, причем не только у ранне-, но и у поздневесенних видов. Эти флуктуации значительно зависят от температурного режима весны. В годы с ранней и теплой весной практически у всех исследованных видов растений значительно раньше начинается цветение и распускание почек, а у насекомых раньше появляются первые особи.

Разница между самой ранней и поздней регистрацией начала цветения у ранневесеннего вида, мать-и-мачеха – *T. farfara* L. и поздневесеннего – брусники *Vaccinium vitis-idaea* L., составляет 24 дня (табл. 2, рис. 3). Начало пыления обыкновенной сосны *Pinus sylvestris* L. также сильно варьировало в разные годы. Отсутствие значимых различий у ранне- и поздневесенних растений в степени вариации сроков начала цветения и распускания почек, по всей видимости, объясняется тем, что в Ильменском заповеднике подекадные весенние температуры воздуха имели сходную величину межгодовых флуктуаций с конца марта по конец мая, судя по величине SD (стандартное отклонение, в днях): 3.0 дня в третьей декаде марта, 2.9 во второй декаде апреля и 3.1 в третьей декаде мая.

В результате анализа взаимосвязи сроков начала этих явлений с зимне-весенними температурами воздуха выявилась достоверная отрицательная связь сроков начала указанных выше явлений с весенними температурами воздуха у всех исследованных видов, за исключением слепней – род *Tabanidae* (табл. 2). Достоверная связь сроков начала цветения с весенней температурой воздуха была выявлена как у ранне-, так и поздневесенних растений. Эти данные свидетельствуют о том, что сроки цветения и распускания почек у разных видов растений на Южном Урале, как и в других регионах Северного полушария, в сильной мере зависят от температурного режима весны. Если весна в том или ином регионе устанавливается ранней и теплой, то у многих видов растений цветение и распускание почек начинается значительно раньше, нежели в годы с поздней и холодной весной.

Таблица 2. Связь сроков фенологических явлений в Ильменском заповеднике с годом и температурным режимом зимы и весны в период с 1972 по 2005 гг.

Вид	Явление	Год	Фев-раль	Март	Апрель	Май
Рыжий муравей <i>Formica rufa</i>	появление первых особей	-0.01	-0.18	-0.41*	-0.11	
Крапивница <i>Vanessa urticae</i>	появление первых особей	-0.08	-0.14	-0.52**	-0.25	
Мать-и-мачеха <i>Tussilago farfara</i>	начало цветения	-0.27	-0.14	-0.44**	-0.18	
Сон-трава <i>Pulsatilla flavescens</i>	начало цветения	0.04	-0.19	-0.52**	-0.77***	
Ива козья <i>Salix caprea</i>	начало цветения	-0.32	-0.26	-0.21	-0.58***	
Береза <i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i>	начало зеления	0.08	0.06	-0.23	-0.73***	-0.11
Калужница болотная <i>Caltha palustris</i>	начало цветения	0.01	0.04	-0.14	-0.39*	-0.13
Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i>	начало пыления	-0.06	0.04	-0.10	-0.32	-0.46**
Брусника <i>Vaccinium vitis-idaea</i>	начало цветения	0.17	-0.20	-0.16	-0.44**	-0.38*
Слепни <i>Tabanus</i> sp.	появление первых особей	-0.15	0.15	0.12	-0.11	-0.05
Шиповник <i>Rosa majalis</i>	начало цветения	0.01	-0.01	-0.27	-0.45**	-0.47**
Береза <i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i>	появление желтых флагов	-0.22	0.17	0.06	-0.25	-0.07
Береза <i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i>	полное пожелтение	-0.21	-0.04	-0.12	-0.06	-0.04
Лиственница <i>Larix sibirica</i>	массовое пожелтение хвон	0.36*	-0.03	-0.19	-0.52**	-0.19
Береза <i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i>	конец листопада	-0.01	-0.32	-0.16	-0.10	0.17
Лиственница <i>Larix sibirica</i>	конец хвопада	0.15	0.20	-0.09	-0.03	-0.13

Примечание. В таблице приведены коэффициенты корреляции Пирсона; * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$.

Сильные межгодовые вариации наблюдались не только в сроках цветения растений, но и в сроках пожелтения и опадания листвы и хвои таких видов, как береза повислая – *B. pendula* Roth, береза пушистая – *B. pubescens* Tausch., и лиственница сибирская – *Larix sibirica* Du Tour. (табл. 2).

Межгодовые флуктуации сроков появления первых рыжих муравьев – *Formica rufa* и бабочек-крапивниц *Vanessa urticae* L. также достигают месяца. В наиболее ранние годы эти насекомые появляются в конце марта, тогда как в поздние годы только в конце апреля. Появление первых слепней – род *Tabanidae*, варьировало еще сильнее – в пределах 40 дней.

Анализ трендов сроков цветения и распускания почек у 8 видов растений показал, что только у 2 видов (мать-и-мачеха *T. farfara* и ива козья *S. Caprea*) имеет место тенденция (не значимая) к более раннему началу цветения и распускания почек (табл. 2, рис. 3). Эти виды относятся к так называемым ранне-

весенним растениям. У остальных видов не было выявлено какой-либо выраженной тенденции в изменении сроков цветения или распускания почек. Высокая погодичная изменчивость фенодат отражает климатическую неустойчивость. Почти месячная амплитуда колебаний между самой ранней и самой поздней датами наступления феноявления весной – следствие адаптации растения к резким скачкам температуры и увлажнения.

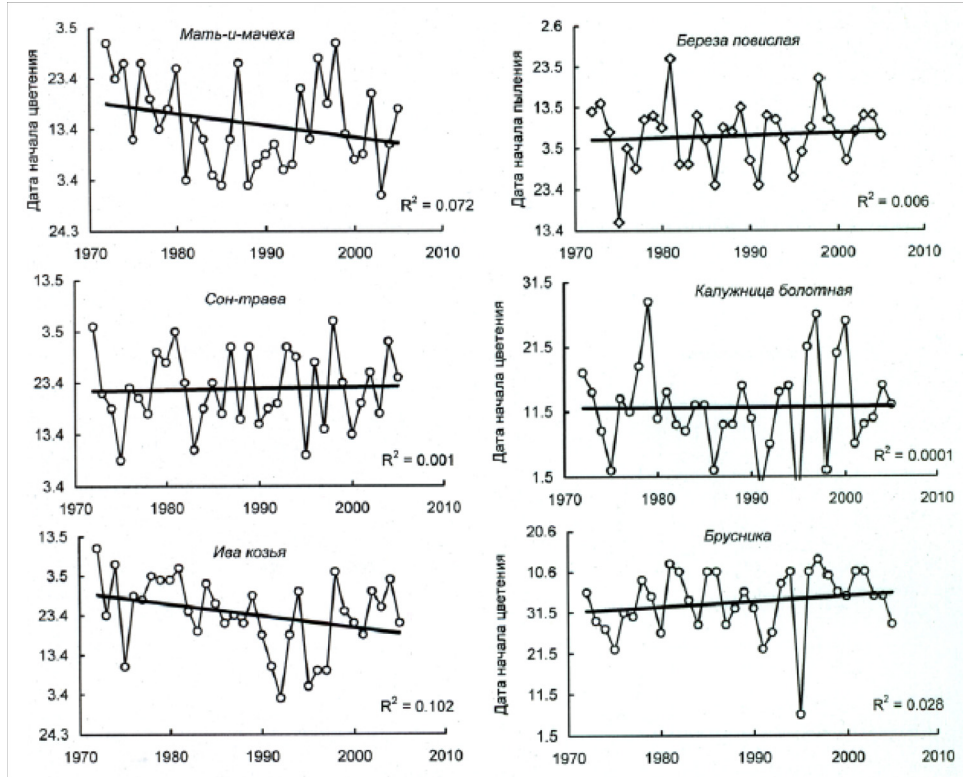


Рисунок 3. Долговременные изменения сроков начала цветения растений в ИГЗ (1971-2010 г.г.) и их тренды
 R^2 – коэффициент детерминации линии тренда

При анализе сроков весеннего прилета 16 видов птиц в Ильменский заповедник и на сопредельную с ним территорию было установлено, что у большинства видов не произошло существенного изменения дат прилета, что объясняется в первую очередь отсутствием каких-либо достоверных трендов в изменении весенних температур воздуха в исследованном регионе. У пяти видов птиц выявлена тенденция к более раннему прилету (тренд достоверен для чибиса *V. vanellus* и чайки-хохотуны *L. cachinnans* (табл. 3)). Тем не менее, межгодовые флуктуации в сроках прилета сильно выражены, причем не только у рано прилетающих видов, зимующих в Европе, но и у поздно мигрирующих видов, зимующих в Африке. Эти флуктуации в сильной мере зависят от температурного режима весны. В годы с ранней и теплой весной практически все исследованные виды – от водоплавающих до воробьиных появляются в Ильменском заповеднике, как правило, раньше, чем в годы с

холодной весной. Таким образом, весенняя погода является ключевым фактором, определяющим сроки появления перелетных птиц в регионе.

Таблица 3. Тенденции в сроках прилета птиц в Ильменский заповедник в период с 1971 по 2005 гг.

Вид	Число лет	Показатели линейной регрессии		
		Наклон	R	p
Грач – <i>Corvus frugilegus</i>	32	-0.010	0.148	n. s.
Хохотунья – <i>Larus argentatus</i>	18	-0.414	0.506	< 0.05
Скворец обыкновенный – <i>Sturnus vulgaris</i>	30	0.043	0.071	n. s.
Серый гусь – <i>Anser anser</i>	11	-0.861	0.539	n. s.
Полевой жаворонок – <i>Alauda arvensis</i>	18	0.137	0.293	n. s.
Кряква – <i>Anas platyrhynchos</i>	34	-0.156	0.284	n. s.
Белая трясогузка – <i>Motacilla alba</i>	34	-0.042	0.071	n.s.
Чибис – <i>Vanellus vanellus</i>	23	-0.209	0.422	< 0.05
Серый журавль - <i>Grus grus</i>	29	0.100	0.189	n. s.
Чирок-трескунок – <i>Anas querquedula</i>	19	0.569	0.594	< 0.01
Хохлатая черныш – <i>Aythya fuligula</i>	17	-0.088	0.129	n. s.
Чернозобая гагара – <i>Gavia arctica</i>	33	0.108	0.197	n. s.
Деревенская ласточка – <i>Hirundo rustica</i>	35	-0.112	0.180	n. s.
Кукушка – <i>Cuculus canorus</i>	33	0.076	0.135	n. s.
Соловей обыкновенный – <i>Luscinia luscinia</i>	33	0.064	0.099	n. s.
Стриж – <i>Apus apus</i>	28	0.048	0.077	n. s.

Достоверный тренд увеличения температуры воздуха в исследуемом регионе был выявлен только для первых двух декад января и последней декады февраля, тогда как в Западной Европе имеет место существенное повышение весенних температур. Таким образом, отсутствие достоверных трендов в сроках прилета подавляющего большинства видов птиц в Ильменский заповедник в первую очередь объясняется отсутствием таких трендов в изменении весенних температур воздуха.

Несмотря на отсутствие у большинства исследованных видов достоверных трендов в изменении сроков прилета наблюдаются, как было указано выше, сильные межгодовые флуктуации дат прилета (табл. 3). Достоверная связь

сроков прилета с температурой воздуха была выявлена как у рано прилетающих ближних мигрантов, так и у дальних мигрантов, включая наиболее поздно мигрирующего черного стрижа – *Apus apus* (L., 1758). Эти важные данные свидетельствуют о том, что сроки прилета птиц на Южном Урале, как и в Западной Европе, в сильной мере зависят от температурного режима весны. Если весна в том или ином регионе устанавливается ранней и теплой, то многие перелетные виды – от водоплавающих до воробьиных прилетают значительно раньше, нежели в годы с поздней и холодной весной. Было замечено, что весной перелетные птицы обычно появляются с приходом теплых воздушных масс. Холодный воздух, например, из Арктики, наоборот, задерживает продвижение птиц на север.

Таким образом, сроки прилета птиц в Ильменский заповедник, независимо от их систематического положения, времени и дальности миграции, в значительной мере зависят от температурного режима весны. В годы с ранней и теплой весной птицы появляются раньше, нежели в поздние и холодные весны. Можно предположить, что это является общей закономерностью для Северного полушария. Таким образом, весенняя погода является ключевым фактором, определяющим сроки появления перелетных птиц в нашем регионе. Необходимо также иметь в виду, что в холодные весны только что прилетевшие птицы не подают голоса в течение 10-14 дней, и даты фиксации их прилета могут быть сильно искажены в сторону запаздывания.

Исследованный период ознаменовался широкомасштабными обратимыми изменениями в фауне и населении ряда водно-болотных птиц (Гордиенко, 2004), зависящими от гидрологического режима водоемов. Уровень наполнения водоемов зависит в первую очередь от обилия осадков: для степной зоны в основном – зимних, для горно-лесной также и летних (в Зауралье бывают и июльские паводки). Кривенко и Виноградовым (2008) разработана концепция вековой и внутривековой цикличности увлажненности территории в пределах Срединного региона, т.е. пространства от тундр Уральского Заполярья до полупустынь Средней Азии. В соответствии с этой концепцией также циклически меняются фауна, распространение и динамика численности водно-болотных птиц.

Особенно наглядно это выявлено у рыбоядных видов: кудрявого и розового пеликанов – *Pelecanus crispus* (Bruch, 1832) и *Pelecanus onocrotatus* (L., 1758), а также больших бакланов – *Phalacrocorax carbo* (L., 1758). Расселение птиц на север (от низовьев р. Тургай до юга Западной Сибири) шло по схеме: залеты одиночных особей, кормовые кочевки осенью больших стай – гнездование 2-3-х пар – массовое гнездование. Так, на фоне катастрофического обсыхания озер в южных областях Средней Азии и Казахстана, в более обводненных северных регионах на юге Западной Сибири в 1930- х гг. появились одиночные бродячие особи больших бакланов – *P. carbo* и кудрявых пеликанов – *P. crispus*, в 1940-ые гг. – в предгорьях Южного Урала (Гордиенко, 2001), позднее наблюдались регулярные кочевки стай, а в 1950 г. в Тюменской области впервые найдены колонии веслоногих. В последующие годы они расселились по озерам юга Западной Сибири, лесостепей Оренбург-

ской, Курганской и Северо-Казахстанской областей (Виноградов, Ауэзов, 1991), Эти колонии сохранились здесь и в 2000-ые гг. В Северном Казахстане бакланы – *P. carbo* и пеликаны – *P. crispus* регулярно встречались в течение первой половины XX века, в 1974-1975 гг. большие бакланы – *P. carbo*, а в 1980-х гг. – кудрявые – *P. crispus* и розовые – *P. onocrotatus* пеликаны, гнездились в НГЗ, а также в Челябинской обл. (Гордиенко, 2001). Колонии обоих видов пеликанов – *P. crispus* и *P. onocrotatus* в НГЗ просуществовали до 1997 г., тогда как в Зауралье существуют и поныне. По историческим материалам (Калякин, 1999) пеликаны – род *Pelecanus sp.* залетали и, возможно, гнездились, в XVII веке на побережье Белого моря. Примечательно, что в июне 2011 г. 1 кудрявый пеликан – *P. crispus* был замечен в районе р. Илыч (Коми АССР), (Нейфельдт и др., 2012). Таким образом, разорванный ранее ареал пеликанов – род *Pelecanus sp.* постепенно восстанавливается. Аналогичным образом шло расширение границ гнездового ареала у других рыбаюдов: большой белой цапли – *Casmerodius albus* (L., 1758) (гнездилась в НГЗ в 1981 г.), колпицы – *Platalea leucorodia* (L., 1758) (гнездилась в НГЗ в 1968 г. и 1975 г.), черноголового хохотуна – *Larus ichthyaetus* (Pallas, 1773) – отмечен в 1968 и 1981-1982 гг., и др. На Южном Урале эти виды, кроме колпицы – *P. leucorodia*, регулярно встречались на многих водоемах в 1980-90-ых гг., т.е. в период длительного многоводья, а в 2000-х гг. обнаружены на гнездовье. Возможно, это глобальное расселение типичных «южных» видов на север, где поддерживается более благоприятный гидрологический режим, началось именно в 1930-х гг. в условиях катастрофической многолетней засухи. В 1970-1980-х гг., вблизи Наурзума встречены типичные полупустынные представители: саджи – *Syrhaptus paradoxus* (Pallas, 1773) – (в 1976 г. гнездились), каравайки – *Plegadis falcinellus* (L., 1766), грифы – *Aegyptus monachus* (L., 1766).

Повышение увлажненности по-разному сказалось на степных видах: зарастание пастбищ наряду со снижением пастбищной нагрузки (необходимой для этого вида), ухудшило качество гнездовых местообитаний кречетки – *Chettusia gregaria* (Pallas, 1771), ее численность в степях Казахстана резко упала (до 11 пар в 2008 г.), тогда как стрепета – *Tetrax tetrax* (L., 1758.), предпочитающего высокое разнотравье, наоборот, возросла и в 1990-х гг. достигла уровня 30-х гг.: в 2000 г. здесь учтено, по данным Летописи природы НГЗ, около 200 пар. В Курганской области в 2010-2011 гг. он также стал обычным видом. В периоды весенне-летних засух в 2004, 2006, 2010 и 2011 гг. численность стрепета – *T. tetrax* вновь снизилась: учитывалось не более 20 токующих самцов. В июле 2016 г. на 30 км маршруте от Караменды до Наурзума мы не встретили ни одной птицы.

Таким образом, наблюдается некая синхронность в гидроклиматических изменениях на всем пространстве Срединного региона (Кривенко, Виноградов, 2008) приводящих к широкомасштабным обратимым сдвигам границ ареалов многих видов водно-болотных птиц на протяжении десятков лет, связанным с резкими изменениями их среды обитания в местах постоянного гнездования. При дальнейшем росте температуры и снижении увлажненности динамика границ ареалов и численности этих видов усилится.

Выводы

1. В последние 40 лет сохраняется тенденция к повышению среднегодовой температуры воздуха, в среднем на 0.1°C на каждые 10 лет. Повышение коснулось практически всех месяцев и было особенно заметно в марте.

2. Начиная с 2000-х гг., влагообеспеченность весенне-летних месяцев падает, за исключением мая. Уровень годовых сумм осадков сохраняется в пределах или выше нормы. В целом климат региона отличается резко выраженной неустойчивостью.

3. Более раннее наступление первых фаз весеннего периода нивелируется частыми и продолжительными весенними заморозками с возвратом снегопадов, ледяными дождями и др., что вызывает увеличение продолжительности фенологического весеннего сезона, т. е. задержку наступления явлений разгара весны и начала лета.

4. Происходящее в настоящее время накопление малозаметных разнонаправленных отклонений в сезонной динамике биоты может послужить основанием для скачкообразного перехода ее на новый уровень при сохранении современных тенденций изменений климата.

5. В настоящее время в условиях относительно стабильного режима водоемов в горно-лесной и лесостепной зонах Зауралья и в лесостепи Западной Сибири можно ожидать дальнейшего обогащения местных орнитофаун видами – вселенцами из сопредельных территорий.

Список литературы

Виноградов В.Г., Ауэзов Э.М. 1991. Размещение и численность пеликанов в Среднем Казахстане. – В сб.: Редкие птицы и звери Казахстана. – Алма-Ата, Гылым, с. 7-18.

Гордиенко Н.С. 2001. Водоплавающие птицы Южного Зауралья. – Миасс, ИГЗ УрО РАН, 100 с.

Гордиенко Н.С. 2004. Динамика фауны, населения и распространения водно-болотных птиц Южного Урала и Северного Казахстана в условиях внутривековых гидроклиматических колебаний. – Сибир. зоологическая конф. СО РАН – Новосибирск, с. 122-123.

Гордиенко Н.С. 2007. Сезонное развитие природы Ильменского заповедника. – Екатеринбург, Миасс, ИГЗ УрО РАН, 94 с.

Калякин В.И. 1999. Птицы Новоземельского региона и Земли Франца-Иосифа. – В сб.: Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. – Екатеринбург, с. 109-137.

Кривенко В.Г., Виноградов В.Г. 2008. Птицы водной среды и ритмы климата Северной Евразии. – М., Наука, 588 с.

Нейфельд Н.Д., Теплов В.А., Курбанбагаметов М.М. 2012. Новые данные о залетах птиц на территорию Верхнепечорского Предуалья. – В сб.: Матери-

алы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. – Екатеринбург, с. 119–121.

References

Vinogradov V.G., Auezov E.M. 1991. Razmeshchenie i chislennost' pelikanov v Sredinnom Kazakhstane [Accommodation and number of pelicans in the Middle Kazakhstan]. *Redkie ptitsy i zveri Kazakhstana* [Rare birds and beasts of Kazakhstan]. Alma-Ata, Gylym, pp. 7-18.

Gordienko N.S. 2001. *Vodoplavaiushchie ptitsy Iuzhnogo Zaural'ia* [Waterfowl of the Southern Trans-Urals]. Miass, IGZ UrB RAS Publ., 100 p.

Gordienko N.S. 2004. Dinamika fauny, naseleniia i rasprostraneniia vodno-bolotnykh ptits Iuzhnogo Urala i Severnogo Kazakhstana v usloviakh vnutrivenkovykh gidroklimaticeskikh kolebaniy [Dynamics of fauna, population and distribution of water-bog birds of the Southern Urals and Northern Kazakhstan in the conditions of the age-old hydroclimatic fluctuations]. *Sibir: zoologicheskaya konf. SO RAN* [Siberian zoological conference Siberian Branch of RAS]. Novosibirsk, pp. 122-123.

Gordienko N.S. 2007. *Sezonnoe razvitie prirody Il'menskogo zapovednika* [Seasonal development of the nature of the Ilmen Reserve]. Ekaterinburg, Miass, IGZ UrB RAS Publ., 94 p.

Kaliakin V.I. 1999. Ptitsy Novozemel'skogo regiona i Zemli Frantsa-Iosifa [Birds of the Novaya Zemlya region and Franz Josef Land]. *Materialy k rasprostraneniyu ptits na Urale, v Priural'e i Zapadnoi Sibiri* [In: Materials on the distribution of birds in the Urals, in the Urals and Western Siberia] Ekaterinburg, pp. 109-137.

Krivenko V.G., Vinogradov V. G. 2008. Ptitsy vodnoi sredy i ritmy klimata Severnoi Evrazii [Birds of the aquatic environment and rhythms of the climate of Northern Eurasia]. Moscow, Science Publ., 588 p.

Neifel'd N.D., Teplov V.A., Kurbanbagametov M.M. 2012. Novye dannye o zaletakh ptits na territorii Verkhnepechorskogo Predural'ia [New data on birds flying to the territory of Verkhne-Pechora Preduralye]. *Materialy k rasprostraneniyu ptits na Urale, v Priural'e i Zapadnoi Sibiri* [In: Materials on the distribution of birds in the Urals, in the Urals and Western Siberia]. Ekaterinburg, pp. 119-121.

Статья поступила в редакцию: 25.04.2017 г.

После переработки: 07.09.2017 г.