

# ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА С ПОЗИЦИЙ КОСМОГЕННОЙ ТЕОРИИ ДИНАМИКИ АРЕАЛОВ И ЧИСЛЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ

**В.Г. КРИВЕНКО**

Отделение «Охрана природы  
и биоразнообразия» РАН

Изменения ареалов и численности животных Северного полушария расценивается как строго упорядоченный процесс в результате циклических изменений климата много-векового и внутривекового порядка. Доказывается, что так называемое глобальное потепление климата – естественный природный процесс, начавшийся 190 лет назад, задолго до масштабного выброса CO<sub>2</sub> в атмосферу. Циклические изменения климата оказывают огромное влияние на социально-экономическое развитие современной цивилизации.

**Ключевые слова:** глобальное потепление климата, много-вековые или макроклиматические циклы, климатические эпохи, вековые и внутривековые циклы климата, тепло-сухие и прохладно-влажные фазы климата, динамика ареалов и численности животных, экологические сукцессии.

**GLOBAL CLIMATE WARMING IN THE  
CONTEXT OF THE COSMOGENIC THEORY  
OF ANIMAL POPULATION DYNAMICS  
IN THE NORTHERN HEMISPHERE**

**V.G. KRIVENKO**

DEPARTMENT OF NATURE PROTECTION  
AND BIODIVERSITY OF THE RUSSIAN  
ACADEMY OF NATURAL SCIENCES

Changes in the ranges and numbers of animals of the Northern Hemisphere are regarded as a strictly ordered process as a result of cyclical climate changes of a multi-century and intra-century order. It is proved that the so – called global climate warming is a natural process that began 190 years ago, long before the large-scale release of CO<sub>2</sub> into the atmosphere. Cyclical climate changes have a huge impact on the socio-economic development of modern civilization.

**KEY WORDS:** *global warming, centuries-old or macroclimatic cycles, climatic epochs, secular and intra-secular climate cycles, warm-dry and cool-humid phases of the climate, dynamics of habitats and numbers of animals, ecological successions.*

DOI: 10.52531/1682-1696-2021-21-3-96-106

Обоснованное нашим великим ученым В.И. Вернадским положение о том, что современное воздействие человека на биосферу по мощности сравнимо с геологическими факторами – способствовало формированию мировоззрения антропоцентризма. Это мировоззрение нередко затушевывает понимание роли естественных процессов, протекающих на нашей Земле. Такая ситуация сложилась и с оценкой причин так называемого «глобального» потепления климата – это повышенный выброс промышленных газов, главным образом, углекислого газа – CO<sub>2</sub>, вызывающий парниковый эффект [4, 22].

Исследования о том, что современное потепление климата – естественный, природный процесс остаются не услышанными. Не убеждает даже то, что тренды выбросов парниковых газов и потепления не совпадают вообще [2]. Тем не менее, научный парадигмат об антропогенной причине потепления климата был положен в основу Международных соглашений

по ограничению выбросов в атмосферу парниковых газов (Киотский протокол, с 2005 г.; Парижское соглашение – с 2016 г.). В настоящий момент для России это соглашение вылилось в серьезные экономические затраты.

Последствия изменений климата – засухи, наводнения, обильные снегопады, сели и другие природные аномалии – в последние четыре десятилетия потрясают мир. Их проявления пытаются объяснить все возрастающим негативным влиянием человека на природу, нанося огромный экономический ущерб. Лето 2010 г. с аномальной жарой, огромным масштабом лесных пожаров и неурожаем зерновых принесло большой ущерб экономике России. По сходному сценарию развивалась климатическая ситуация летом 2020 и 2021 гг. – необычайно жаркое лето на огромных территориях и аномальные ливни и паводки на реках в ряде регионов – Черноморское побережье России, западные районы Германии, Нидерланды. Угрожающее

выглядит статистика лесных пожаров. Площадь выгоревших лесов в стране в отдельные годы составила: в 1990 г. – 900 тыс. га, в 1996 г. – 1 млн 700 тыс. га, в 1998 г. – 2 млн 500 тыс. га, в 2014 и 2018 гг. – 3 млн 200 тыс. га, а в 2019–2020 гг. уже 9–10 млн га.

Объективная оценка причин глобального потепления климата – один из ключевых моментов стратегии развития современной цивилизации. Это практический вопрос – можно ли бороться с потеплением климата только путем сокращения выбросов  $\text{CO}_2$  в атмосферу или же, определив истинные причины процесса – комплексно решать эту проблему.

Занимаясь различными проблемами экологии животных, нам пришлось глубоко погрузиться в проблему изменения климата. В основе ее осмыслиения использованы сведения о гидрологическом режиме ряда озер Северной Евразии. В этом же ряду интегральных показателей изменений климата оказались и животные. Как живые организмы они чутко реагируют на годовые и многолетние климатические флюктуации, подстраивая в конкретный год под погодные условия сроки прилета и размножения или освоения новых жизненных пространств. Анализ данных такого рода позволил по новому осмыслить причины глобального потепления климата и показать, что главный фактор этого природного феномена – естественные процессы, а именно циклические изменения климата на нашей планете многовекового и внутривекового проявления.

## МНОГОВЕКОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КЛИМАТА И «ГЛОБАЛЬНОЕ» ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА

Идеи о циклических изменениях климата в интервале 35–40 лет зародились еще в XIX столетии русскими учеными – Э.А. Брикнером, А.И. Войковым, М.А. Боголеповым и другими. В середине XX столетия А.В. Шнитниковым – сподвижником и другом В.И. Вернадского, создана фундаментальная теория о многовековых и внутривековых циклических изменениях климата материков Северного полушария [32, 33]. В основу доказательств автором положены изменения уровня Мирового океана, тенденции в горном оледенении. Особенно показательными оказались сведения об изменении гидрологического режима бессточных озер аридных и субаридных территорий, как интегрального показателя в изменении климата, проявляющегося через баланс количества выпадающих осадков и величины испарения.

Циклические изменения климата Земли под воздействием факторов космогенного характера известны за огромные отрезки времени. Для всего четвертичного или ледникового периода доказано чередование ледниковых эпох и потеплений (межледниковых) в интервале 100–120 тыс. лет [10]. С этих позиций по А.В. Шнитникову после окончания последней ледниковой эпохи, в период – 12 тыс. лет назад – современ-

В.Г. КРИВЕНКО  
ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА С ПОЗИЦИЙ  
КОСМОГЕННОЙ ТЕОРИИ ДИНАМИКИ АРЕАЛОВ  
И ЧИСЛЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ СЕВЕРНОГО  
ПОЛУШАРИЯ

ность, т.е. в очередное межледниково, получившее название голоцен, климат и общая увлажненность материков Северного полушария также изменялись циклически. Продолжительность таких циклов составляет 1700–2100 лет. Всего за это время прослежено 6 макроклиматических циклов, в каждом из которых прохладно-влажная эпоха занимает 300–500 лет, сменяясь тепло-сухой в 600–800 лет, а затем – переходной с продолжительностью 700–800 лет.

Другая школа климатологов считает, что в голоцене циклические изменения климата имели место только в первой его половине, т.е. в период 12–6 тыс. лет назад. Для последующего же периода – 5 тыс. лет назад – современность – значительные изменения климата отсутствовали, а наблюдающиеся отклонения в климатических тенденциях – результат хозяйственной деятельности, неотектонических процессов, вулканизма и которые не имеют четко выраженной периодичности [4].

Противоположность мнений прояснилась более поздними исследованиями [5, 9, 11, 12]. Они показали, что в факторах, влияющих на развитие макроклиматических циклов голоцена имелись существенные различия. Первые четыре цикла (рис. 1), то есть в период 11–4 тыс. лет назад, развивались на фоне еще мощного покровного оледенения Северного полушария. Такая природная ситуация обеспечивала интенсивный перенос арктических воздушных масс в глубь континентов, а соответственно высокую увлажненность нашей планеты. Это время названо плювиальной эпохой.

Во второй половине голоцена, то есть в отрезке времени 4,2 тыс. лет назад – современность, макроклиматические циклы уже развивались в условиях интенсивного исчезновения покровного оледенения и уменьшения ледовитости полярного бассейна. Именно эти изменения вызвали перестройку атмосферной циркуляции – резкое сокращение переноса влажных арктических масс воздуха вглубь континентов, определив тенденцию аридизации климата нашей планеты. В макроклиматических циклах данного постплювиального периода прохладно-влажные эпохи стали проявляться менее заметно, что особенно характерно для последнего макроклиматического цикла, то есть в период 2300–150 лет назад (рис. 1).

Несмотря на слаженный характер проявления прохладно-влажных тенденций, время с XIV по начало XIX в. было очередной хорошо выраженной прохладно-влажной эпохой и даже получило название «малого ледникового периода» [3, 32, 33, 35]. Для этого времени характерно мощное развитие гидрологической сети, в том числе высокая густота малых рек и ручьев, многоводная Амударья, через древнее русло р. Узбой, впадала в юго-восточную часть Каспийского моря, а уровень Каспия превышал современный на 4–5 м. На юге Западной Сибири обширные пло-

щади занимали непроходимые болота. Существенно иной облик имели Европейские степи – здесь обширные пространства занимала высокотравная растительность (по описанию очевидцев – «травы в рост коня»). На территории современных степей и полупустынь Прикаспия и Казахстана, наряду с полынно-солянковыми формациями, господствовали осоково-злаковые группировки лугового облика, ковыльные степи [11, 13, 28].

Согласно теории А.В. Шнитникова конец 3-его десятилетия – середина XIX века – это принципиальный рубеж окончания прохладно-влажной климатической эпохи и начала тепло-сухой эпохи [33]. Именно с этого времени происходит сильная регрессия Каспия, значительно сокращаются акватория оз. Чаны, площади и глубины крупных озер Казахстана, уменьшаются болотистые низменности на юге Западной Сибири, интенсивно тают арктические острова. Южная граница полярных льдов значительно отодвигается к северу [13, 33]. Достаточно много и других фактов, которые позволяют утверждать, что потепление климата началось задолго до повышенного выброса углекислого газа, иными словами, что это исключительно природный процесс.

В контексте проблемы глобального потепления климата и одного из его последствий – опустынивания, представляется интерес реконструкция природных условий пустыни Сахара. Её современный вид связывают исключительно с хозяйственной деятельностью человека. Ретроспективный анализ даёт иную трактовку. В конце плювиальной эпохи – 4,2 тыс. лет назад Центральная Сахара изобиловала реками и озерами, здесь обитали гиппопотамы и крокодилы. Однако, и в более позднее время для региона периодически отмечалась высокая увлажненность, хотя и меньшего масштаба. Так, в период 2,5 тыс. лет назад – I в. н.э. зарегистрирована мощная трансгрессия оз. Чад, а регион современной пустыни Сахары находился в стадии

В.Г. КРИВЕНКО  
ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА С ПОЗИЦИЙ  
КОСМОГЕННОЙ ТЕОРИИ ДИНАМИКИ АРЕАЛОВ  
И ЧИСЛЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ СЕВЕРНОГО  
ПОЛУШАРИЯ

высокого увлажнения. Следующие увлажнения отмечены в VIII–X вв. н.э. Заметно выраженные похолодания климата в этом регионе, сопровождающиеся увеличением осадков и обводненности рек, отмечены и в XII–XVI вв. Можно предположить, что именно в период 2,5 тыс. лет назад – XVI в. н.э. наметились коренные изменения в облике будущей Сахары – от хорошо обводненного района в сторону аридизации. Только в конце этого времени (от середины XIX столетия) хозяйственная деятельность человека скорее всего могла существенно повлиять на этот процесс [13].

### ВНУТРИВЕКОВЫЕ ГЕЛИОГИДРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ

Основываясь на анализе изменений уровней наполнения озер засушливых территорий, Э.А. Брикнером, а в последующем А.В. Шнитниковым выявлены внутривековые климатические циклы, с продолжительностью от 20–30 до 45–47 лет. В таких циклах происходит смена прохладно-влажных периодов на тепло-сухие и вновь сменяясь на прохладно-влажные. В каждом втором «брикнеровском» цикле, то есть в интервале 60–90 лет, максимальные и минимальные значения температур и влажности существенно превышают внутривековые показатели и классифицируются как циклы векового масштаба проявления [8, 33].

Согласно данным об уровнях наполнения бессточных озер Казахстана, Каспийского моря и ряда озер азиатской части России (рис. 2–4), реконструкции поддаются 6 циклов. Первый цикл (достаточно приблизительный) охватывал время с 1755 г. по 1812 г. с фазами: прохладно-влажная – 1755–1767 гг., тепло-сухая – 1768–1789 гг., прохладно-влажная (самая мощная) – 1790–1812 гг. Последующие циклы развивались в интервалах: 1813–1855 гг., 1856–1898 гг., 1899–1940 гг., 1941–1971 гг. В очередном цикле тепло-сухая фаза пришла на 1972–1977 гг., прохладно-

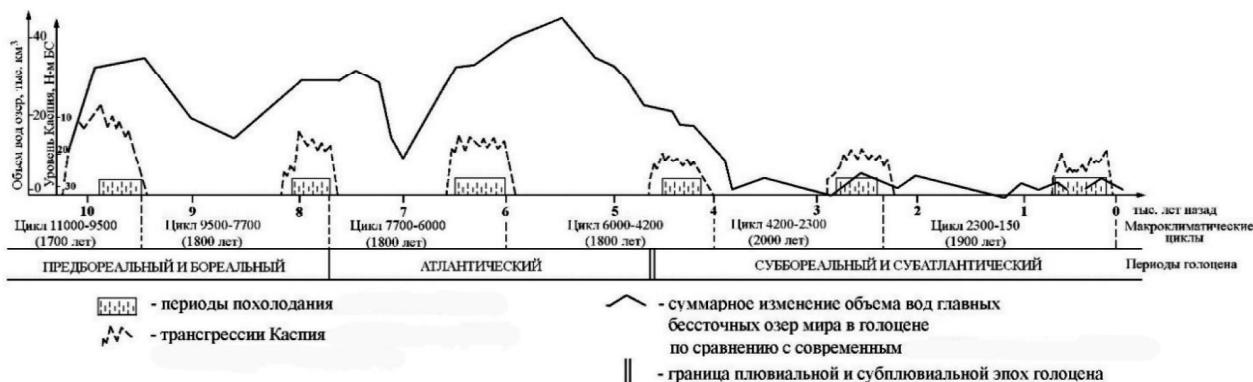


РИС. 1.

Реконструкция развития макроклиматических циклов в голоцене [11]

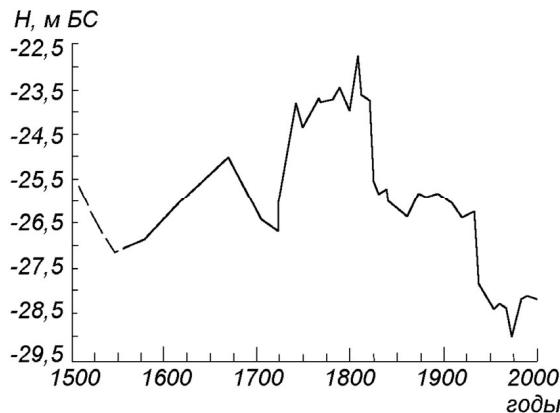


Рис. 2.

Изменения уровня Каспийского моря за 1500–2000 гг. [13]

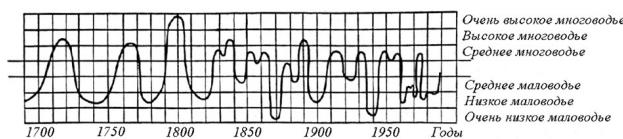


Рис. 3.

Колебание уровня озера Северного Казахстана [13]

влажная – на 1978–2008 гг., тепло-сухая фаза обозначилась с 2009 г. и продолжается по настоящее время. Графическое отображение вековых и внутривековых климатических циклов представлено позднее – на рис. 5 и 6.

В вековых и внутривековых циклах климата «аномальные годы», то есть годы максимального проявления тепло-сухой или прохладно-влажной фазы, имеют место лишь 2–3 раза. В другие временные отрезки конкретной фазы показатели температуры и осадков менее выражены, но в целом отражают ее тенденцию. Начало той или иной фазы климата не всегда проявляется одновременно на всей анализируемой территории, например, нашей стране. Она как правило развивается в пространстве в «скользящем режиме», в течение 2–3-х лет, охватывая в итоге всю территорию. Циклические изменения климата проявляются в наиболее континентальных районах материков и менее выражены в районах суши прилегающих к Мировому океану [13].

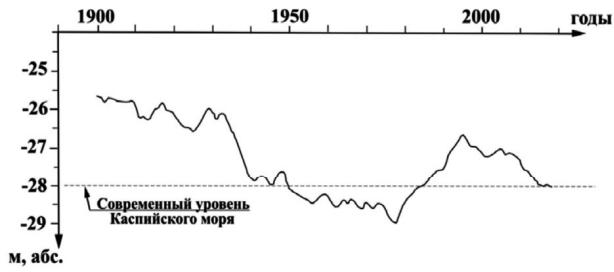


Рис. 4.

Колебание уровня Каспийского моря в XX-начале XXI вв. (Рычагов, 2019)

Совпадение гидрологических и климатических циклов с аналогичными по продолжительности циклами солнечной активности позволило рассматривать эти процессы как единые гелиогидроклиматические ритмы. Прохладно-влажные фазы климата развиваются в годы максимума солнечной активности, когда активизируется циклоническая деятельность, по мере увеличения контраста температуры между высокими и низкими широтами. В такие периоды активизируется и циркуляция воды в Мировом океане, тем самым понижая температуру воздуха на материках и повышая их увлажнённость [7, 18, 34].



Рис. 5.

Ритмика экспансий малярийного комара, гессенской мухи, непарного шелкопряда, пилильщиков и других видов на Северо-Американский материк, а также проникновение в Европу колорадского жука и элодеи канадской [11]



Рис. 6.

Ритмика летних встреч или случаев единичного гнездования водоплавающих птиц на острове Шпицберген [12, 13]

## ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ В ПРОЦЕССЕ ВНУТРИВЕКОВОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ КЛИМАТА

Еще в конце XIX в. внимание ученых привлекли периодические подъемы и снижения численности многих видов животных, нередко совпадающие во времени с циклами солнечной активности. Такая закономерность наблюдалась на огромных территориях от западных районов Канады и Аляски до восточных районов Монголии. К концу XX столетия на огромном фактическом материале по различным группам животных выявлены подъемы и спады численности в интервале 3–4, 7–12, 32–45, 70–90 лет (у птиц – тетеревиных, водоплавающих, околоводных; у млекопитающих – мелких грызунов, песца, зайца-беляка, зайца-русака, сайгака, рыси, лисицы, куницы и других видов). При больших отрезках времени наблюдений (прослежено на степных мелких грызунах) в этих интервалах удалось установить нарастающую волнобразность процесса [11, 19].

Чёткая зависимость численности от гелиоклиматических циклов выявлена и у беспозвоночных животных – ритмические экспансии пустынной саранчи шистоцерки из муссонных районов Индии до юга нашей страны [31], вспышки численности у многих видов вредителей лесного и сельского хозяйства, по мере чередования прохладно-влажных и тепло-сухих фаз климата в интервале 9–10 лет [19].

## ДИНАМИКА АРЕАЛОВ ЖИВОТНЫХ КАК СЛЕДСТВИЕ ПОСЛЕДНЕГО МАКРОКЛИМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА ГОЛОЦЕНА

В последнее межледниково, 12–16 тыс. лет назад, при огромных площадях покровного оледенения в северной части Евразийского континента, южнее границы ледников сохранялись локальные очаги обитания животных и растений – рефугиумы (в основном в Закавказье). Главными же резерватами будущего расселения являлись территории Средиземноморья, Африки, Передней Азии и Монголии – зона теплого и достаточно влажного климата с богатым биологическим разнообразием. Согласно общепринятых представлений, в рассматриваемый период в Северной Евразии, с отступлением ледников и общим потеплением климата, началось постепенное заселение животными формирующихся зональных ландшафтов – от пустынь, степей и лесов до различных типов тундр.

За период, поддающийся реконструкции, а именно с 30-х г. XIX в. – начало XXI в., то есть по мере развития тепло-сухой эпохи, динамика ареалов животных, главным образом их продвижение на север, не была плавным процессом. Завоевание новых жизненных пространств происходило с определенной ритмикой синхронной развитию самой многовековой тепло-сухой эпохи и вековым и внутривековым циклами. При

В. Г. КРИВЕНКО  
ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА С ПОЗИЦИЙ  
КОСМОГЕННОЙ ТЕОРИИ ДИНАМИКИ АРЕАЛОВ  
И ЧИСЛЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ СЕВЕРНОГО  
ПОЛУШАРИЯ

этом у ряда видов в той же зависимости наблюдалось сокращение ареалов. В деталях таковая динамика расселения животных, как строго упорядоченного ритмического процесса, имела следующие особенности.

### РАСШИРЕНИЕ АРЕАЛОВ

Расселения в период начала тепло-сухой климатической эпохи (1822–1850 гг.). Чёткое развитие тепло-сухой климатической эпохи обозначилось резким падением уровня Каспия в 1822 г. (рис. 2). Именно в это время зарегистрированы первые случаи расширения ареалов животных. В 1822 г. средиземноморский вид – красноносый нырок проник в Германию, а в последующем расселился по всей Европе; с середины XIX в. из Средиземноморья – серая утка, а из Африки – египетская цапля в считанные десятилетия завоевали американские континенты, достигнув Канады. С 40-х г. XIX в. и на протяжении последующих десятилетий из Европы в Северную Америку проникли и захватили огромные территории – африканский малярийный комар, гессенская муха, златогузка, несколько видов пилильщиков, минога. В это же время из Америки в Европу проникли колорадский жук и элодея канадская, также захватывая огромные пространства и нанося колоссальный ущерб – рис. 5.

Активизация расселения наблюдалась в вековые и внутривековые тепло-сухие фазы климата и несколько замедлялась в прохладно-влажные фазы (рис. 5, 6), то есть протекала в колебательно-возрастающей ритмике.

Активизация расселения в вековую тепло-сухую фазу (1870–1885 гг.). В рассматриваемый период в степных и лесостепных районах Восточной Европы регистрируется сильнейшая засуха и регрессия водоемов. На эту территорию обрушаются полчища вредителей сельского хозяйства – хлебного жука кузьки, гессенской мухи, итальянского пруса, видов, ранее здесь не встречавшихся. По мере захвата пространств от юга Украины до степей Предкавказья они уничтожали на своем пути зерновые культуры. Одновременно на этой территории расширяли на север ареалы ряд видов позвоночных животных – малый суслик, светлый хорь и другие [30].

Лавинообразное расселение в очередную вековую тепло-сухую фазу (1930–1940 гг.). В Казахстане высохло 70% озер, а уровень Каспия понизился на 2,3 м. В этот период зарегистрирована наиболее мощная волна расселения животных. Движение ареалов на север особенно ярко проявилось в высоких широтах – в Гренландии, Исландии, Норвегии, Финляндии. В Казахстане практически исчезла богатейшая водная и околоводная орнитофауна. В противоположность этому, в более северных, сопредельных районах – на юге Урала и Западной Сибири появилось много южных видов птиц – лысуха, пеганка, кудрявый пеликан и др. [11, 30].

Общий итог расселения, как следствие развития многовековой тепло-сухой эпохи (середина XIX –

начало XXI столетия). В Северной Евразии на фоне общего потепления и сокращения горного оледенения происходят коренные изменения жизненных арен: расширение зоны пустынь, существенные изменения в облике степей (смена высокотравной травянистой растительности на низкотравную и далее на полынно-типчаковые и солянковые формации), уменьшение обводненности в пространстве «пустыни-лесостепь», отступление на север южной границы многолетней мерзлоты. Факты интенсивного расширения ареалов животных на север – птиц, млекопитающих, рептилий, амфибий – принимают лавинообразный характер, демонстрируя, что почти все живое население нашей планеты, по крайней мере ее Северного полушария, включилось в процесс «великого переселения».

В Западной Европе в XX веке, несмотря на коренные преобразования ландшафтов, зарегистрировано интенсивное расширение ареалов и рост численности среди птиц водной среды (гусеобразные, чайки, кулики и др. отряды): в ее центральных частях – у 10-ти видов, в Германии – у 9-ти видов. В Финляндии и Швеции в течение последних 150 лет появились на гнездовании и широко расселились 5 видов, в Норвегии за последние 100 лет появились 23 новых вида, в Англии и Ирландии – 6 видов.

В Восточной Европе с 30-х годов XIX в. и в последующие годы заметное продвижение к северу прослежено у 15-ти видов птиц водной среды, у 5-ти видов воробьиных, у 4-х видов дневных хищных птиц, более чем у 10-ти видов млекопитающих – от мелких грызунов до крупных видов – лисицы, кабана, лоси, бурого медведя.

Интенсивное продвижение ареалов птиц и млекопитающих на север в XX-начале XXI столетия прослеживается в любом регионе Северной Евразии, по которому имеются многолетние наблюдения: на Европейском севере, на Южном Урале, в Восточной Сибири, на Камчатке [6, 17, 23, 24]. В районах, где проведена полная инвентаризация фауны, например, на севере Западной Сибири, движение ареалов на север зарегистрировано практически у всех видов животных [16].

На различных этапах потепления климата и расселения животных на север площадь жизненных арен отдельных видов существенно изменялась. Реконструкция этого процесса на примере южного вида – лебедя-шипуна (рис. 7) показывает следующие его этапы: 1) обширный ареал вида в пределах современных пустынь в конце прохладно-влажной эпохи (1800–1825 гг.); 2) последующее сокращение ареала и его локализация в пределах степной зоны на фоне потепления 1890–1910 гг.; 3) продвижение на север ареала в лесостепную зону и значительное увеличение его площади в период дальнейшего потепления 1980–1988 гг.

В.Г. КРИВЕНКО  
ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА С ПОЗИЦИЙ  
КОСМОГЕННОЙ ТЕОРИИ ДИНАМИКИ АРЕАЛОВ  
И ЧИСЛЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ СЕВЕРНОГО  
ПОЛУШАРИЯ

## СОКРАЩЕНИЕ АРЕАЛОВ

В процессе развития современной тепло-сухой климатической эпохи у ряда видов животных произошло сокращение ареалов и общей численности. В аридных и субаридных районах Северной Евразии эта тенденция прослежена у савки, мраморного чирка, пеликанов, турпана, чернозобой гагары, свиязи, лебедя-кликуна, луговой тиркушки, кречетки, белохвостой пигалицы, шилоклювки, дрофы, стрепета, из млекопитающих – у малой пищухи, желтой пеструшки, у ряда видов тушканчиков и других мелких грызунов. Сокращение ареалов особенно проявлялось в периоды внутривековых тепло-сухих фаз климата и замедлялось в прохладно-влажные фазы, то есть протекало в колебательно-затухающей ритмике. Эти виды исчезали из наиболее засушливых районов, сохраняясь только в наиболее влажных: на западе – в дельтах рек Азово-Каспийского региона, на востоке – в степном Алтае, в Монголии.

Реконструкция динамики ареалов и численности животных Северной Евразии, а также среды их обитания, убедительно иллюстрирует синхронность этих процессов с развитием многовековой тепло-сухой климатической эпохи, начавшейся с 30-х годов XIX столетия, её вековыми и внутривековыми флуктуациями. Результат таковой взаимосвязи – крупномасштабные изменения ареалов животных, главным образом движение ареалов на север, активизация расселения в вековые и внутривековые тепло-сухие фазы климата, периодические подъёмы и спады численности, по мере смены прохладно-влажных и тепло-сухих фаз климата. Этот процесс доказывает, что потепление климата, названное глобальным, началось 190 лет назад, задолго до масштабных промышленных выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу.

## КОСМОГЕННАЯ ТЕОРИЯ ДИНАМИКИ АРЕАЛОВ И ЧИСЛЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ

Приведенные доказательства о ритмической динамике ареалов и численности животных как след-

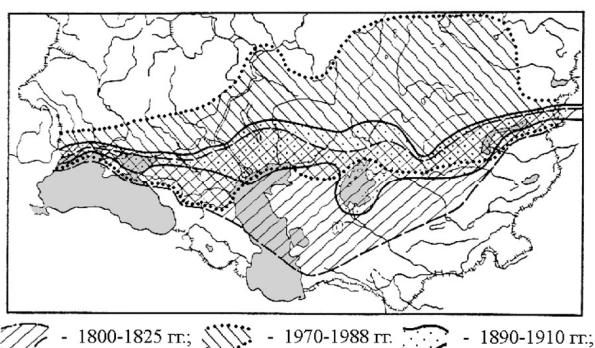


Рис. 7.

Динамика ареала лебедя-шипуна в XIX–XX вв.

ствие гелиогидроклиматических циклов лишь один из аспектов, изучаемых нами закономерностей. В совокупности с другими, изложенными в ряде публикаций [11, 13], они позволяют обосновать общую концепцию космогенного происхождения пространственной и количественной динамики населения животных материков Северного полушария. Данная теория наглядно иллюстрирует многовековые и внутривековые циклические изменения климата на нашей планете и позволяет в ином ключе рассматривать современные взгляды на природу глобального потепления климата. В этой концепции следует выделить следующие основные положения.

Состояние животного мира как непрерывный циклический процесс. Классическое положение о последниковом (голоценовом) расселении животных из южных рефугиумов на север Евразии и Америки, как плавном процессе нуждается в корректировке. Его следует трактовать как поэтапное освоение территории: с одной стороны – на фоне общей тенденции голоценового потепления, с другой – в результате развития 6-и макроклиматических циклов с продолжительностью 1700–2100 лет, их внутривековых ритмов в интервалах 7–12, 30–45, 70–90 лет. Климатические флукутации придавали завоеванию животными новых жизненных пространств ритмический колебательно-возрастающий характер. В каждом из макроклиматических циклов продвижение на север жизненных арен видов активизировалось в тепло-сухие эпохи с последующим некоторым отступлением к югу в прохладно-влажные эпохи. Вековые и внутривековые циклы климата повторяли этот тип ритмики, но в меньших масштабах.

У ряда видов животных, по мере развития последней многовековой тепло-сухой эпохи и ее внутривековых фаз, из-за негативных изменений условий обитания прослеживаются обратные тенденции – сокращение ареалов и численности в колебательно-затухающей ритмике. Иными словами, на протяжении всего голоцена, то есть в последние 12–14 тыс. лет, освоение многомилиардным населением животных суши Северного полушария представляет собой непрерывный во времени циклический процесс со строго упорядоченной пространственной и количественной ритмикой по масштабу, сопоставимый с движением звёзд нашей Галактики.

В контексте выше сказанного, современные северные границы распространения животных представляют собой непрерывно пульсирующие линии или зоны неустойчивого размножения, а на южных окраинах ареалов – реликтовые очаги.

Качественные изменения среды обитания животных в различные периоды макроклиматических циклов. Чередование в макроклиматических циклах прохладно-влажных и тепло-сухих эпох вызывает кар-

В. Г. КРИВЕНКО  
ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА С ПОЗИЦИЙ  
КОСМОГЕННОЙ ТЕОРИИ ДИНАМИКИ АРЕАЛОВ  
И ЧИСЛЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ СЕВЕРНОГО  
ПОЛУШАРИЯ

динальные изменения в состоянии среды обитания животных в 3-х направлениях:

- прямое влияние изменяющегося количества тепла и осадков на успешность размножения и выживание животных;
- существенные изменения в состоянии отдельных компонентов среды обитания, по мере роста или уменьшения количества выпадающих осадков, проявляясь в густоте гидрографической сети, соотношении пресных, слабо солёных и сильно минерализованных озер, величине стока в водоёмы биогенных элементов;
- направленные многолетние изменения (экологические сукцессии) в основных природных компонентах – в растительности суши; в водоёмах – в темпах разложения накопившихся органических веществ, а соответственно в доминировании аэробных или анаэробных процессов, богатстве сообществ водной растительности, составе и обилии зоопланктона и бентоса.

Экологические сукцессии, то есть многолетняя динамика наземных и водных сообществ, развиваются по эндогенным (внутренним) законам, с последовательной сменой ранних, средних и поздних стадий развития. На этих стадиях меняется их облик и продуктивность на всех уровнях организации биогеоценозов. Так, в водных биогеоценозах максимальная продуктивность наступает на ранних и средних стадиях сукцессий и резко падает на поздних (затухающих) стадиях. В результате таковых процессов жизненные арены видов животных – их внешний облик и экологическая ёмкость за значительные отрезки времени претерпевают кардинальные качественные изменения. Данная закономерность характерна для локальных территорий, отдельных природных зон, всей жизненной арены (ареала) вида животного.

Адаптивное развитие энергетического баланса у видов животных и разнонаправленность динамики ареалов (по реконструкции на водных экосистемах аридных и субаридных территорий). Периодическая смена прохладно-влажных эпох на тепло-сухие и ход экологических сукцессий способствовали разнонаправленной пищевой специализации животных, формируя два типа энергетического баланса. Первый тип видов с экономичным энергетическим балансом, процветающих в тепло-сухие эпохи, когда доминировали поздние стадии сукцессий местообитаний с обедненным составом растительности и низкой продуктивностью гидробионтов. У этих видов, использовавших однообразные и малоценные корма, сформировался специфический, как правило экономичный уровень энергетического обмена. Второй тип видов с высоким (условно не экономичным) уровнем энергетического обмена, процветавших в прохладно-влажные эпохи, когда преобладали ранне-средние стадии сукцессий местообитаний с разнообразными калорийными рас-

тительными и животными кормами, что приводило к формированию их высокого уровня энергетического обмена.

При чередовании в макроклиматических циклах доминирования поздних стадий сукцессий местообитаний (в тепло-сухие эпохи) или ранне-средних стадий (в прохладно-влажные эпохи) два типа пищевой специализации животных, определяли разноправленное движение ареалов. В период доминирования поздних стадий сукцессий – рост численности и расширение распространения видов с экономичным энергообменом, а в период доминирования раннесредних стадий сукцессий – видов с высоким уровнем энергетического обмена. Именно у второй группы животных в периоды развития тепло-сухих фаз климата, из-за снижения кормовых качеств местообитаний, а иногда, вследствие исчезновения специфических биотопов, происходила глубокая депрессия численности. По крайней мере такая закономерность прослеживается в тепло-сухую климатическую эпоху XIX–XX столетий.

Последовательность в сокращении и увеличении жизненных арен видов. При чередовании прохладно-влажных и тепло-сухих климатических эпох, даже при расширении ареалов животных на север, площадь ареала конкретного вида, как правило, охватывающая несколько природных зон и ее экологическая ёмкость, претерпевали последовательные изменения – периодически то увеличиваясь, то сокращаясь, определяя таким образом общее состояние вида на данном отрезке исторического времени (для полного восприятия положения – см. рис. 7).

Гелиогидроклиматические циклы, как механизм полициклической динамики природных сообществ. Смены фаз увлажнения различного масштаба проявления являются механизмом прерывания затухающих (низко продуктивных) стадий сукцессий различных экосистем, обеспечивая таким образом полициклический характер их развития. В засушливых территориях такой механизм прерывания – это периодическое сильное обмеление или полное высыхание озер с последующим их обводнением; в прибрежных экосистемах больших озер, морей, по мере их регрессии и трансгрессии; в поймах и устьях рек в период их аномально высоких половодий. Во всех рассмотренных вариантах такие кардинальные изменения гидрологического режима обеспечивают вынос излишней органики или солей, а иногда и смену жизненных арен экосистем (например, – местоположение дельт рек). На озерах тундры механизм прерывания затухающих стадий – мерзлотные процессы (вспучивание грунта под днищами озер), вызывающие прорыв береговой линии и спуск озера, а затем повторное его образование.

Современный статус животного мира. Коренная перестройка состояния животного мира в Северном полушарии произошла в 5-ом и 6-м макроклиматиче-

ских циклах, то есть после завершения плювиальной эпохи голоценена и с началом устойчивой аридизации климата. В этот исторический отрезок времени, особенно в 6-м (последнем) макроклиматическом цикле, с началом очередной тепло-сухой эпохи, то есть с 30-х годов XIX столетия и до настоящего времени, у одних видов животных наметились положительные тенденции в их состоянии, у других существенное сокращение ареалов.

Всё возрастающие антропогенные воздействия нередко сдерживают или почти подавляют положительную динамику численности животных, а при ее отрицательном тренде приводят к критическому состоянию. Глубокая депрессия видов происходит, когда их жизненная арена вследствие естественных циклических процессов претерпевает коренные неблагоприятные изменения. Именно в таких ситуациях антропогенное воздействие довершает процесс их деградации. Практически большинство этих видов в настоящее время занесено в Списки особо охраняемых.

### ПРИРОДНЫЕ ЦИКЛЫ НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ

Еще в 1907 г. М.А. Боголепов [1], обосновывая циклические изменения климата Русской равнины в интервале 30–45 лет подчеркивал связь таковых изменений с «возмущениями» в этом же временном режиме геофизических элементов – от северных сияний, магнитных бурь до вулканической и тектонической активности земной коры. В 1927 г. в Париже издана фундаментальная монография А.Л.Чижевского с изложением гелиобиологической концепции цикличности природных процессов на Земле, причиной которых является солнечная активность. В СССР эта работа опубликована только в 1977 г. [34]. На протяжении всего XX столетия циклические изменения различных природных явлений привлекали внимание многих ученых. Особенно большой вклад по этой проблеме внесен новосибирской школой экологов [20, 26].

Накопленные разноплановые исследования показывают, что многовековые и внутривековые природные циклы на нашей планете Земля объективная реальность – в первую очередь это климатические и гидрологические циклы, имеющие выраженную зависимость от изменений солнечной активности. По современным представлениям в близких к рассмотренным временным интервалах циклически изменяются уровень Мирового океана, ледовая обстановка в Арктике, магнитное поле Земли, тектоническая и вулканическая деятельность, геофизические параметры в околоземном пространстве.

Производное гелиогидроклиматических циклов – засухи, наводнения, «аномально» холодные погодные условия, сели. Их частота повторяемости определяется фазами гелиогидроклиматических циклов, а следовательно, они предсказуемы.

Все физические процессы на Земле расцениваются как результат воздействия на ее литосферу периодически изменяющихся космогенных и глобальных геофизических факторов. Эти факторы, в свою очередь, зависят от геокосмических связей, и, в частности, от движения планет Солнечной системы, Луны и самого Солнца [21].

Одновременное воздействие планет Солнечной системы и всей их совокупности создают многослойный характер влияния на атмосферу Земли – это одна из причин отсутствия строгой периодичности земных циклов во времени. Неоднородна и реакция поверхности Земли на космические воздействия. По этим причинам климатические и другие циклы различны по продолжительности и силе проявления, накладываются один на другой и уже по этой причине не имеют четких временных границ [29].

Синхронность развития гидрометеорологических, гелио и геологических ритмов Земли, их влияние на растительный и животный мир, дает основание говорить о единстве и взаимосвязи этих природных явлений. На фоне развития гелиогидроклиматических и геофизических циклов на планете Земля в единых ритмах изменяются урожайность хвойных лесов и зерновых культур, продуктивность сенокосных угодий, уловы рыб, продуктивность пчеловодства, масштабы лесных пожаров, эпизоотий, сердечно-сосудистых заболеваний людей, динамика численности и ареалов животных [13, 20, 26, 34].

## ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА И ИХ ПРОГНОЗ

Глобальное потепление климата следует рассматривать как исключительно природный процесс, начавшийся с 30-х годов XIX в., когда в очередном много вековом климатическом цикле закончилась очередная прохладно-влажная эпоха и началась тепло-сухая. Тепло-сухая климатическая эпоха, развивается уже на протяжении 190 лет – это и есть глобальное потепление климата. Промышленные выбросы, в первую очередь  $\text{CO}_2$  создающие парниковый эффект и как утверждается вызвавшие потепление климата, обозначились в значительных объемах лишь в последние 40–50 лет.

Современные исследования о существенном влиянии на потепление климата выбросов в атмосферу  $\text{CO}_2$  и общий рост энергии сжигаемого топлива на потепление климата [27] заслуживают самого серьезного внимания. Тем не менее, это воздействие правильнее расценивать как процесс наложения антропогенных причин потепления на естественный тренд, которые в совокупности могут усиливать потепление многократно.

На фоне многовековой тенденции потепления вековые и внутривековые климатические циклы накладывают существенный отпечаток на общие темпы по-

В. Г. КРИВЕНКО  
ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА С ПОЗИЦИЙ  
КОСМОГЕННОЙ ТЕОРИИ ДИНАМИКИ АРЕАЛОВ  
И ЧИСЛЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ СЕВЕРНОГО  
ПОЛУШАРИЯ

тепления, особенно вековые тепло-сухие фазы климата (1870–1885, 1930–1939, 2009–2025 гг.). Прохладно-влажные фазы, в частности последняя – вековая 1978–2008 гг., несколько сдерживают потепление и общую аридизацию климата, при этом классический баланс прохладно-влажных тенденций больше принимает черты тепло-влажных. Именно последнее определяет повышенное количество зимних осадков и наводнений, наблюдающихся в последние четыре десятилетия во многих районах Земного шара – от Канады и Южной Америки до Австралии. Результат тепло-сухих фаз климата, наряду с летними засухами, частые зимние резко выраженные оттепели, иногда – выпадение снега в южных районах, где обычно он не наблюдается, краткие зимние аномальные похолодания.

Основываясь на продолжительности вековых и внутривековых циклов климата в прошлом, первый вариант прогноза рассчитан нами в конце 80-х – начале 90-х годов прошлого столетия [11]. Базовые положения расчета: период 1972–1977 гг. расценен как внутривековая тепло-сухая фаза (при относительно низких отметках уровня Каспия меженные уровни воды в предустьевом пространстве дельты Волги составили 0,2–0,5 м. Время 1978–1990 гг. определено как начало вековой прохладно-влажной фазы климата. За эти годы годовой сток Волги возрос с 200 до 300  $\text{km}^3$ , уровень Каспия повысился на 1,5 м, а к 1996 г. – еще на 1,3 м, а меженные глубины в предустьевом пространстве дельты Волги возросли до 0,7–1,8 и более метров. Окончание прохладно-влажной фазы прогнозировалось на конец 90-х – начало 2000-х гг. (рис. 4). Второй вариант прогноза, рассчитанный нами в 2005 г., согласно которого развитие вековой тепло-сухой фазы прогнозировалось с 2006–2007 гг., а ее максимальное проявление – на 2011–2021 гг. [12, 13]<sup>1</sup>. В реальном времени максимум потепления проявился в 2010 г. и в 2020 г. Предполагаемое время окончания тепло-сухой фазы – 2025–2028 гг. [14] (рис. 5).

Краткая иллюстрация проявления вековой тепло-сухой фазы климата – падение уровня Каспия, по сравнению с предыдущим периодом на 1,5 м, а меженные глубины в предустьевом пространстве дельты Волги в настоящее время понизились до критически низких величин – 0,2–0,4 м. Официальные данные констатируют и интенсивное повышение температур воздуха в последние 10 лет, особенно аномально жаркие летние периоды 2010, 2020 и 2021 гг. Сходные климатические условия будут сохраняться ориентировочно до 2028 г.

В дальнейшем на фоне многовекового тренда потепления, который продлится еще несколько столетий,

<sup>1</sup> В 1992 г. опубликованы близкие расчеты Главной геофизической обсерватории им. А.И. Всеволова, а именно – прогноз о начале тепло-сухой фазы климата с 2006–2007 гг., с общей продолжительностью до 2025 г. [25].

вековые и внутривековые циклы будут существенно модифицировать климатические тренды. Прогнозируемый очередной цикл: прохладно-влажная фаза начнется ориентировочно с 2029 г. и продлится до 2040 г. В этот период потепление климата несколько замедлится. Однако в следующую тепло-сухую fazу 2041–2050 гг. тенденция потепления усилится и несколько замедлится в прохладно-влажную (вековую) fazу 2051–2065 гг. (рис. 7).

При всей простоте наших расчетов составления долгосрочных прогнозов и в общем невысокой их точности, эти наработки следует рассматривать лишь как перспективные подходы к решаемой проблеме. Разработанные положения о цикличности климатических изменений в комплексе с современными государственными данными могли бы существенно повысить точность долгосрочных прогнозов или, по крайней мере, правильно расценивать ожидаемую тенденцию в изменении климата на том или ином отрезке времени.

## ПРИОРИТЕТНЫЕ ДЕЙСТВИЯ

С позиций рассматриваемой проблемы научное положение об исключительно антропогенной причине глобального потепления климата и ее использование в международных договоренностях – вредное заблуждение, которое может дорого обойтись Человечеству. Эта недостаточно обоснованная, ко-ньюктурно продвигаемая научная концепция – не более чем гениальная страшилка. Современная цивилизация действительно нанесла огромный ущерб природе и по образному выражению нобелевского лауреата Нильса Бора – «Человечество в ближайшее время может захлебнуться в собственных отходах». Однако, предположить, что деятельность человека определила ход процессов космического масштаба, каковым является изменение климата на нашей Планете – это всё тот же плод мировоззрения антропоцентризма.

Тем не менее, концепция антропогенной причины глобального потепления климата легла в основу международной политики (Киотский протокол, Парижское Соглашение по климату). Можно согласиться, что эти действия оказались эффективными в борьбе с промышленными выбросами парниковых газов в атмосферу, но в то же время сильно ограничили понимание масштаба проблемы. Правильнее постановка вопроса – не борьба с потеплением климата, а разработка комплекса мер по снижению негативного влияния потепления климата как естественного природного процесса. Приоритет в этих действиях – восстановление и сохранение лесов, водно-болотных угодий, кардинальное снижение загрязнения Мирового океана. Именно эти глобальные экосистемы являются мощными климатообразующими факторами, так как изымают из атмосферы огромные объемы углекислоты, тем самым сдерживая потепление климата. В этом

В. Г. КРИВЕНКО  
ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА С ПОЗИЦИЙ  
КОСМОГЕННОЙ ТЕОРИИ ДИНАМИКИ АРЕАЛОВ  
И ЧИСЛЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ СЕВЕРНОГО  
ПОЛУШАРИЯ

же ряду, но только как одна из составляющих остается проблема сокращения выбросов в атмосферу промышленных газов.

Отдельный аспект проблемы – это эффективность базовых положений международного соглашения по климату и, в частности, обязательств России. Уже изначально такие обязательства разработаны не объективно. В систему расчета квот выбросов отдельными странами не включен важнейший показатель – сколько леса данной страны изымают из атмосферы углекислоты, по сравнению с выбросами этой страной парниковых газов. По новейшим расчетам российские леса компенсируют 80% промышленных выбросов страны. Почти такой же положительный эффект дают и наши гигантские площади болот.

Необходима полная ревизия международных обязательств. Прежде всего они должны касаться сохранения лесов и экосистем Мирового океана. Следует существенно обновить международные обязательства по охране водно-болотных угодий (Рамсарская конвенция). Кардинально, на теоретической основе циклических изменений климата, следует откорректировать обязательства сторон соглашения по климату и в первую очередь России.

Современные международные нормы поставили Россию в исключительно невыгодное положение. С 2023 г. Европейский Союз вводит углеродный налог на импортную продукцию, произведенную с большими объемами выброса парниковых газов. По подсчетам экспертов за ввоз в Европу продукции с высоким «углеродным следом» (нефть, газ, металлы, удобрения) Россия до 2030 г. должна выплатить 33 млрд евро. Всё это похоже на ещё одну попытку планомерного сдерживания со стороны западных стран экономического развития России.

Очевидно, что Россия крайне заинтересована в пересмотре существующих положений о глобальном изменении климата. Для этого необходимо усиление исследований по природной циклической, в том числе, по долгосрочному прогнозированию.

## ЛИТЕРАТУРА

1. БОГОЛЕПОВ М.А. О колебаниях климата Европейской России в историческую эпоху // Землеведение. Кн.2. М.: 1907. С. 58–162.
2. БОРИСЕНКОВ Е.П. Парниковый эффект. Механизмы прямой и обратной связи. Географические проблемы XX в. Л.: РГО, 1988.
3. БОРИСЕНКОВ Е.П., ПАСЕЦКИЙ В.М. Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы. 1988. М.: Мысль. С. 522.
4. БУДЫКО М.И. Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеоиздат, 1980. 350 с.
5. ВАРУЩЕНКО С.И., ВАРУЩЕНКО А.Н., КЛИГЕ Р.К. Изменение режима Каспийского моря и бессточных водоемов в палеовремени. 1987. М.: Наука. С. 239.

- В. Г. КРИВЕНКО**  
ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА С ПОЗИЦИЙ  
КОСМОГЕННОЙ ТЕОРИИ ДИНАМИКИ АРЕАЛОВ  
И ЧИСЛЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ СЕВЕРНОГО  
ПОЛУШАРИЯ
6. Гордиенко Н.С. Динамика фауны, населения и распространения водно-болотных птиц южного Урала и Северного Казахстана в условиях внутривековых гидроклиматических колебаний // Сибирская зоолог. конференция, посвященная 60-летию Института систематизации и экологии животных СО РАН. Новосибирск, 2004. С. 122–123.
  7. Дроздов О.В., Григорьева А.С. Многолетние циклические колебания атмосферных осадков на территории СССР. Л.: Гидрометеоиздат. 1971. С. 316.
  8. Дружинин И.П. Долгосрочный прогноз и информация. Новосибирск: Наука, 1987. 246 с.
  9. Кинд Н.В. Палеоклиматы и природная среда голоцен — История биогеоценозов СССР в голоцене. 1976. М.: Наука. С. 5–14.
  10. Климаты прошлого и климатический прогноз. Тезисы докладов симпозиума (11–14 февраля 1992 г.). М.: ВНИИ природа, 1992.
  11. Кривенко В.Г. Водоплавающие птицы и их охрана. М.: Агропромиздат, 1991.
  12. Кривенко В.Г. Прогноз изменений климата Евразии с позиций концепции его циклической динамики. Всемирная конференция по изменению климата. Тезисы доклада. М., 2003. С. 514.
  13. Кривенко В.Г., Виноградов В.Г. Птицы водной среды и ритмы климата Северной Евразии. М.: Наука, 2008. С. 588.
  14. Кривенко В.Г. Природная циклическая нашей планеты // Вестник РАЕН. 2010. Т. 10. №3. С. 25–29.
  15. Кривенко В.Г. Природные циклы Земли: прозреть перед очевидным, изменить стратегию действий. — Ж. «Россия в окружающем мире». Аналитический ежегодник, отв. ред. Н.Н. Марфенин. М.: Изд-во МНЕПУ, 2011. С. 116–141.
  16. Кривенко В.Г., Мирутенко М.В. и др. Кадастра животного мира Ямalo-Ненецкого автономного округа (Краткий конспект), М., 2017. С. 64.
  17. Кривенко В.Г., Валенцев А.С. и др. Охотничьи животные Камчатского края. Петропавловск-Камчатский, 2019. С. 237.
  18. Леви К.Г., Язев С.А., Задонина Н.В. Глобальные природно-климатические изменения в истории Земли – исторический мониторинг природных аномалий в Сибири и возможности их прогноза // Современная геодинамика и опасные природные процессы в Центральной Азии. Иркутск, 2004. С. 23–46.
  19. Максимов А.А. Многолетние колебания численности животных, их причины и прогноз. Новосибирск: Наука, 1984. 249 с.
  20. Максимов А.А. Природные циклы: Причины повторяемости экологических процессов. Л.: Наука, 1989.
  21. Максимов Е.В. Ритмы на Земле и в Космосе. Тюмень: Мандри К, 2005. 309 с.
  22. Материалы всемирной конференции по климату, М. 2003.
  23. Мельников Ю.И. Циклические изменения климата и динамика ареалов птиц на юге Восточной Сибири // Орнитогеография Палеарктики, совместные проблемы и перспективы. Махачкала, 2009. С. 47–69.
  24. Минеев Ю.Н. Гусеобразные птицы восточноевропейских тундр. Екатеринбург. Из-во Ур.О РАН, 2003. С. 224.
  25. Полозов В.В., Козлов В.М., Богоомолов О.С. Прогноз изменения климата XXI в. Климаты прошлого и климатический прогноз. М., 1992. С. 53.
  26. Природные циклы Барабы и их хозяйственное значение (отв. Редактор А.А. Максимов). Новосибирск: Наука, 1982. 145 с.
  27. Тетельмин В.В. Физика и проблемы антропогенного изменения климата // Вестник РАЕН. 2019. Т. 10. №4. С. 29–36.
  28. Турманова В.И. Влияние на растительность внутривековых ритмов увлажненности // Вопросы географии. 1969. № 7. С. 168–181.
  29. Усманов Р.Ф. О роли неоднородностей земной коры при воздействии солнечной активности на атмосферу // Солнечно-атмосферные связи в теории климата и прогнозах погоды. Л.: Гидрометеоиздат, 1974. С. 149–160. Мысль, 1969. 463 с.
  30. Формозов А.Н. О движении и колебании границ распространения млекопитающих и птиц // География населения наземных животных и методы его изучения. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 172–194.
  31. Щербиновский Н.С. Пустынная саранча шистоцерка. М., Сельхозгиз, 1952. С. 416.
  32. Шнитников А.В. Изменчивость общей увлажненности материков Северного полушария. Зап. Геогр. общества СССР. М.–Л.: Изд-во АН СССР. 1957. Т. 16. С. 1–336.
  33. Шнитников А.В. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности. Л.: Наука, 1969. С. 244.
  34. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М., 1973.
  35. Э. Ле Руа Ладюри. История климата с 1000 года. Л.: Гидрометеоиздат. 1971. С. 270.

**Кривенко Виталий Григорьевич,**  
д.б.н., профессор, председатель Отделения «Охрана природы и биоразнообразия» РАЕН, генеральный директор  
ООО «Научный центр — Охрана биоразнообразия» РАЕН

❶ 121352, г. Москва, Славянский бульвар, д. 11, корп. 1,  
оф. 6,  
121352, Moscow, Slavyansky Boulevard, 11, building 1,  
office. 6  
тел.: +7 (910) 430-38-63, e-mail: ncob@mail.ru