



зоны гипергенеза и техническая деятельность человека. Владивосток, 1976.

39. Решетников М. В., Гейджер Д. Ф., Лазарева В. Ф., Шешнёв А. С. Эколого-геохимические исследования почв и оценка запылённости на территории г. Вольска (в зоне влияния ОАО «Вольскцемент») // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2011, Т. 11, вып. 1.

40. Гусев В. А., Пичугина Н. В. Пылезадерживающая способность зелёных насаждений в условиях загрязнения

воздушного бассейна г. Саратова // Актуальные проблемы землеустройства и кадастров. На современном этапе : материалы междунар. научн.-практ. конф., 12–13 дек., г. Пенза. Пенза, 2013.

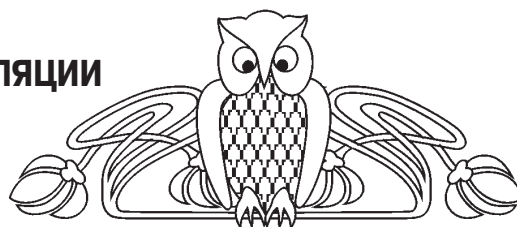
41. Кузьмин С. В., Воронин С. А. Селезнева Е. А. Оптимизация мониторинга взвешенных веществ с учетом тонкодисперсных фракций для оценки здоровья населения // Материалы X Всерос. съезда гигиенистов и санитарных врачей : в 3 кн. Кн. 2. М., 2007.

УДК 551.589

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБЩЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ НА ГЛОБАЛЬНЫЙ КЛИМАТ

С. В. Морозова

Саратовский государственный университет  
E-mail: swetw@yandex.ru



В настоящей статье рассматривается влияние планетарной высотной фронтальной зоны (ПВФЗ) на изменчивость глобального климата. Выявлена динамика ПВФЗ в различные естественные климатические периоды состояния земной климатической системы и оценена их статистическая значимость.

**Ключевые слова:** глобальный климат, планетарная высотная фронтальная зона, климатические изменения.

### Research of Influence of the General Circulation of the Atmosphere on Global Climate

S. V. Morozova

In the present article influence of a planetary high-rise frontal zone on variability of global climate is considered. It is revealed the high-rise frontal zone loudspeaker during various natural climatic periods of a condition of the Earth's climate system and their statistical importance is estimated.

**Key words:** global climate, planetary high-rise frontal zone, climatic changes.

Проблема глобальных и региональных изменений современного климата в настоящее время стоит как никогда остро, поскольку их последствия становятся всё более тяжёлыми для экономики и трагичными для населения. Одним из факторов, влияющих на климат и его изменение, считается общая циркуляция атмосферы (ОЦА), причём, по мнению многих учёных, именно ОЦА формирует мезомасштабную изменчивость (на уровне регионов), а в глобальном плане первостепенная роль отводится астрономическим, геофизическим, а также антропогенным факторам.

В настоящей статье поставлена задача рассмотреть влияние общей циркуляции атмосферы на глобальный климат. Для оценки этого влияния исследовался такой структурный элемент ОЦА, как планетарная высотная фронтальная зона (ПВФЗ). Этот объект циркуляции разделяет око-

лополярные холодные области с отрицательными аномалиями среднеполушарной температуры от более южных районов с положительными аномалиями. Так, если осевая изогипса в масштабах полушария сместится к югу, то возрастёт площадь, ограничиваемая ею, а следовательно, расширится область отрицательных аномалий температур. При уменьшении площади ПВФЗ области положительных аномалий температур продвигаются к северу. Расширение и сужение областей положительных и отрицательных аномалий температур в масштабах полушария могут отразиться на глобальной температуре.

Известно, что для планетарной высотной фронтальной зоны характерно квазипостоянство площади для каждого месяца (сезона) года [1,2]. В свою очередь, площадь ПВФЗ определяется внутри сезонной изогипсы, также имеющей своё конкретное значение в каждом месяце или естественном синоптическом сезоне. В монографии [3] опубликованы данные о площади ПВФЗ для каждого месяца с 1949 по 2010 г. Среднегодовые значения площадей ПВФЗ с 1949 по 2010 г. рассчитаны по этим данным.

Климатические изменения наилучшим образом проявляются в изменениях среднегодовой температуры воздуха. Так, согласно многочисленным публикациям в состоянии земной климатической системы (ЗКС) в последние 120 лет выделяются три естественных климатических периода: первая волна глобального потепления, наблюдавшаяся с конца XIX в. по середину сороковых годов XX в., период стабилизации в 50–60-е гг. XX в. и вторая волна глобального потепления, начавшаяся с середины 70-х гг. прошлого века и продолжающаяся в настоящее время с существенным замедлением темпа. Причём такие изменения средней глобальной температуры характерны и для Северного, и для Южного полушарий, и для земного шара в целом [4, 5].



Автором, по данным сайта [6], построен график аномалий среднегодовой температуры воздуха для Северного полушария со скользящим усреднением по 11-летним периодам (рисунок).

По графику (см. рисунок) можно чётко выделить естественные климатические периоды состояния ЗКС. На основании многочисленных публикаций, этого графика и в зависимости от имеющегося архива данных о площади планетарной высотной фронтальной зоны для исследования влияния ПВФЗ на глобальный климат выбраны следующие временные интервалы. С 1949 по 1974 г. – примерно совпадает с периодом стабилизации и с 1975 по 2010 г. – соответствует второй волне глобального потепления. Поскольку в настоящее время (примерно с начала 2000-х гг.) наблюдается довольно сильное замедление темпов потепления, то второй период, в свою очередь, разделён ещё на два промежутка: начало потепления – с 1975 по 1995 г. и развитие второй волны – с 1996 по 2010 г.

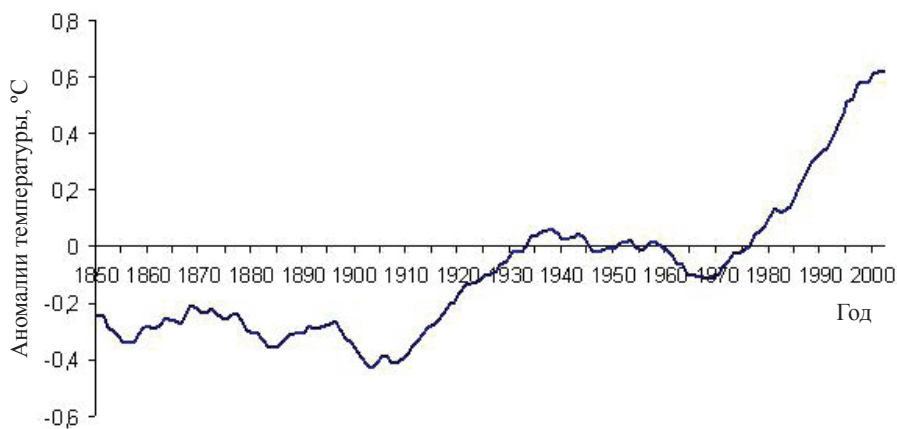
В каждом из этих временных интервалов рассчитана средняя многолетняя площадь планетарной высотной фронтальной зоны и оценена значимость этих изменений (табл. 1). По данным о среднегодовых значениях площадей ПВФЗ отметим, что она изменялась от наименьшей (50, 045 млн км<sup>2</sup>) – в 1951 г. до наибольшей (62,378 млн км<sup>2</sup>) – в 1978 г. За весь исследуемый период изменчивость среднегодовых площадей по среднему квадратическому отклонению составила 2,83 при дисперсии 8,01.

На основе анализа табл. 1 заметим, что наиболее сильная изменчивость площадей ПВФЗ проявилась в первом периоде (1949–1974 гг.), характеризующемся прекращением роста глобальной температуры и даже её некоторым снижением (рисунок). На фоне второй волны глобального потепления наблюдаем уменьшение изменчивости площадей. Заслуживает внимания тот факт, что от периода стабилизации к началу второй волны

глобального потепления произошло увеличение площади ПВФЗ, а это предполагает расширение области отрицательных аномалий температур. От начала глобального потепления к его развитию, при замедлении темпов потепления, наоборот, наблюдаем уменьшение средней площади и, как следствие, сужение зоны отрицательных аномалий температур. Изменение площадей в обоих этих случаях произошло примерно на 3% (2,7% и 3,1% соответственно). Объяснение такого «нелогичного» проявления динамики ПВФЗ требует дальнейших, более глубоких исследований, пока только оценим статистическую значимость этих изменений.

Статистическая значимость динамики ПВФЗ оценена с помощью стандартных процедур математической статистики. Для каждого временного отрезка рассчитаны доверительные интервалы с помощью критерия Стьюдента при 95%-ном уровне значимости. Доверительные интервалы для каждого периода приведены в табл. 2.

Видим, что границы всех этих интервалов перекрываются, каждый следующий интервал входит в предыдущий, что говорит о статистической незначимости таких изменений. Таким образом, изменение площадей на 3% вряд ли может приводить к каким-либо значимым климатическим изменениям. Однако делать однозначные выводы об отсутствии влияния планетарной высотной фронтальной зоны на глобальный климат не стоит. Известно, что одной из особенностей второй волны глобального потепления является его сезонность. Резкий рост температуры с середины 70-х гг. обусловлен повышением температур именно холодной части года, в период стабилизации понижались также зимние температуры. Летние сезоны и в том, и в другом случае испытывали известную стабильность. Поэтому в дальнейшем динамику ПВФЗ в отдельные естественные климатические периоды состояния ЗКС предполагается рассмотреть дифференцированно – отдельно в зимние и летние сезоны года.



Одиннадцатилетнее скользящее среднее аномалий средней по Северному полушарию температуры воздуха, °С (сост. по [6])



Таблица 1

## Динамика площадей планетарной высотной фронтальной зоны

Период, год	Значение площади ПВФЗ, млн км <sup>2</sup>	$\sigma^2$	$\sigma$
1949–1974 (стабилизация)	56,97	13,32	3,65
1975–1995 (начало второй волны глобального потепления)	58,51	2,59	1,6
1996–2010 (развитие потепления)	56,70	1,30	1,14

Таблица 2

## Оценка статистической значимости динамики ПВФЗ

Период, год	Доверительные интервалы
1949–1974 (стабилизация)	[49,61–62,32]
1975–1995 (начало второй волны глобального потепления)	[55,67–61,34]
1996–2010 (развитие потепления)	[54,65–58,82]

## Библиографический список

1. Байдал М. Х., Ханжина Д. Г. Многолетняя изменчивость макроциркуляционных факторов климата. М., 1986. С. 40–52.
2. Кантер Ц. А. О некоторых свойствах полей геопотенциала // Вопросы климата и погоды Нижнего Поволжья. Саратов, 1965. Вып. 1.
3. Мониторинг общей циркуляции атмосферы. Северное полушарие / А. И. Неушкин, Н. С. Сидоренков, А. Т. Са-

УДК 633.1:551.58

## АСИНХРОННОСТЬ НАСТУПЛЕНИЯ ФАЗ РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПО СТАНЦИИ САРАТОВ ЮГО-ВОСТОК

С. И. Пряхина, Е. И. Гужова, М. М. Смирнова, А. А. Миронов

Саратовский государственный университет  
E-mail: kafmeteo@sgu.ru

В статье за 30-летний период были определены основные фазы развития разных групп зерновых культур, рассмотрены критические фазы развития каждой культуры и дан анализ связи этих фаз с агрометеорологическими условиями. Определены культуры, которые наиболее полно используют биоклиматические ресурсы данного региона.

**Ключевые слова:** зерновые культуры, урожайность, фазы развития растений, качество зерна, вегетационный период.

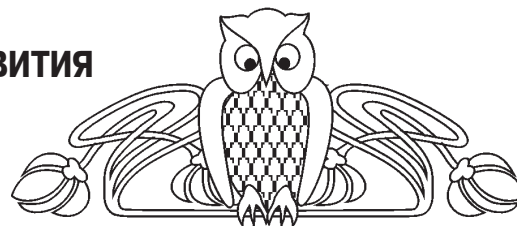
### Asynchrony Onset of the Phases of Development of Crops for Station Saratov South-east

S. I. Pryakhina, E. I. Gugova, M. M. Smirnova,  
A. A. Mironov

In article for the 30-year period identified the main phase of development of different groups of crops, examined critical phases of development of each culture and analyzed the relationship of these phases with agro-meteorological conditions. Also highlighted in crops that best use bioclimatic resources of the region.

нина, Т. Б. Иванова, Т. В. Бережная, Н. В. Панкратенко, М. Е. Макарова. Обнинск, 2013.

4. Переведенцев Ю. П. Теория климата. Казань, 2009.
5. Шерстюков Б. Г. Региональные и сезонные закономерности изменений современного климата / ГУ «ВНИИГМИ-МЦД». Обнинск, 2008.
6. Сайт климатических исследований университета Восточной Англии. URL : <http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature/#datdow> (дата обращения: 15.11.1013).



**Key words:** crops, yield, phase of plant development, grain quality, vegetation period.

Зерновые культуры – важнейшая группа злаковых растений, возделываемых в основном для получения зерна. Они занимают примерно половину посевной площади мира и выращиваются практически везде, где живут люди. Размещение зерновых культур по районам возделывания определяется биологическими особенностями растений и природными условиями территории.

По географическому положению и климатическим условиям Саратовская область является одним из основных производителей в России высококачественного зерна, в частности сортов сильных и твердых пшениц [1].

Одним из основных показателей качества зерна является содержание в нем белка и клейковины, так как с ними связаны технологические, мукомольно-хлебопекарные свойства и товарная ценность зерна. Белки – наиболее ценная часть питательных веществ, содержащихся в зерне. Они в основном состоят из аминокислот, восемь из