



анализа риска опасных промышленных объектов. М.: НТЦ «Промышленная безопасность», 1996. 18 с.

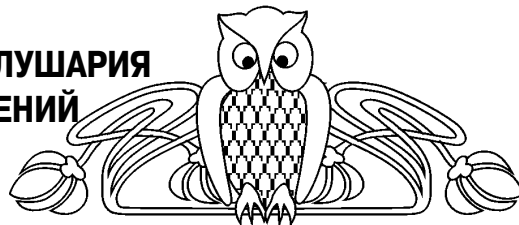
3. Молочко А. В. Геоинформационное картографирование геоэкологических рисков эксплуатации нефтяных месторождений (на примере Саратовской области) // Изв. Саратов. ун-та. Новая серия. 2010. Т. 10. Серия Науки о Земле, вып. 1. С. 35–40.

4. Об утверждении перечня особо охраняемых природных территорий регионального значения в Саратовской области : постановление правительства Саратовской области от 1 ноября 2007 г. // СПС «Консультант Плюс».

5. Особо охраняемые природные территории Саратовской области / под ред. В. З. Макарова. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2007. 300 с.

УДК 551.589

## ХАРАКТЕР ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ В АТЛАНТИКО-ЕВРАЗИЙСКОМ СЕКТОРЕ ПОЛУШАРИЯ КАК ИНДИКАТОР КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА РУССКОЙ РАВНИНЕ (на примере зимы)



С. В. Морозова

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

В настоящей статье рассматривается характер циркуляции атмосферы в атлантико-евразийском секторе полушария с использованием средних многолетних карт поверхности Ат-500 гПа, соответствующих разным периодам состояния климатической системы (стабилизация, вторая волна глобального потепления). На основе динамики изменения барических полей на среднем уровне тропосферы делается вывод о предстоящих изменениях зимних условий на Русской равнине.

**Ключевые слова:** атмосферная циркуляция, синоптические процессы, региональный климат.

### The Atmosphere Circulation Character in Atlantic- Eurasia Sector of Hemisphere as an Indicator of Climatic Changes of Russian Plane (with Winter as an Example)

S. V. Morozova

In this article considers the nature of the atmospheric circulation in the atlantic-eurasian sector of the hemisphere with the use of multiyear averages maps of the surface of the Ат-500 hPa, corresponding to different periods of state of the climate system (stabilization, the second wave of the global warming). On the basis of the dynamics of change of temperature fields on the average level of the troposphere conclusion is made about the forthcoming changes of winter conditions on the Russian plain.

**Key words:** atmospheric circulation, synoptic processes, regional climate.

Современное состояние земной климатической системы (ЗКС) характеризуется потеплением, начало которого отнесено к концу XIX века. Внутри этого потепления выделяют две волны, первая из которых перешла в конце 40-х годов в фазу стабилизации, продолжавшуюся около двадцати лет и пришедшую на 50–60-е годы XX века. С середины 70-х годов началась вторая волна глобального потепления, характеризующаяся более интенсивным ростом температур – 3°C/100 лет, в то время как тренд температуры в первую волну составил 0,8°C/100 лет [1]. Очевидно, что гло-

бальные климатические тенденции проявляются и в отдельных регионах, в том числе на Русской равнине [2–4].

В настоящее время замечено замедление темпов глобального потепления [5, 6]. Однако насколько значима эта тенденция, приведёт ли она к состоянию стабилизации или завершится ростом температуры, ещё более сильным, и как это проявится на уровне регионов? Актуальным становится вопрос не только будущих изменений глобальной температуры, но и проявления этих тенденций на региональном уровне.

Причиной роста глобальной температуры чаще всего называют антропогенный фактор. Однако изменение глобального климата объяснять действием только антропогенных факторов весьма рискованно, так как более существенное изменение климатических параметров имело место и в геологическом прошлом, и в отдельные периоды эпохи голоцена. Мелкомасштабное изменение климата (порядка нескольких десятилетий), по мнению ряда учёных [5, 7], целесообразно объяснять изменением режима общей циркуляции атмосферы (ОЦА).

Изменчивость климатических условий регионов, соизмеримых с большими частями материков и океанов (естественных синоптических районов (е.с.р.)), складывается под влиянием общей циркуляции атмосферы, т. е. от характера текущих над регионом процессов зависят общие черты погоды и климата, а также изменчивость погодных и климатических характеристик. Наиболее показательными в этом плане являются процессы на среднем уровне тропосферы, поскольку поля на данном уровне отличаются меньшей изменчивостью и большей консервативностью. Кроме того, с высотой преобладает волновой характер движения в отличие от вихревого у поверхности земли. Барические



поля, осреднённые на каком-либо промежутке времени, содержат информацию об особенностях циркуляции в указанном временном интервале: преобладании тех или иных форм циркуляции (зональных или меридиональных), о распределении аномалий температуры в эти периоды, положении зон цикло- и антициклогенеза.

В настоящей статье в соответствии с основными состояниями земной климатической системы (стабилизация, вторая волна потепления) рассмотрены средние многолетние поля поверхности АТ-500 гПа для каждого месяца зимнего периода. К сожалению, для первой волны глобального потепления иметь барические поля поверхности АТ-500 гПа не представляется возможным.

Из анализа средних многолетних полей геопотенциала зимних месяцев за 1956–1970 годы,

опубликованных в [8] и соответствующих периоду стабилизации ЗКС, можно заключить, что барические поля на пространстве I е. с. р. представляют собой довольно чётко выраженную волну с гребнем над океаном и ложбиной над континентом. Такое распределение гребней и ложбин свидетельствует о преобладании в этом временном промежутке формы «С» циркуляции (по Г. Я. Вангенгейму), что представляется вполне логичным в соответствии с тепловым состоянием океанов и континентов зимой. Отметим, что барические поля января и февраля практически идентичны, в то время как в декабре ложбина над океаном выражена очень слабо. В качестве примера на рис. 1 представлено среднее многолетнее барическое поле января за 1956–1970 годы.



Рис. 1. Среднее поле геопотенциала АТ<sub>500</sub> (1956–1970 гг., январь)

По характеру распределения поля изогипс отметим довольно чётко выраженный барический гребень над Северной Атлантикой и сопряжённую с ним ложбину над Центральной и Восточной Европой и Западной Сибирью. В это время на Русской равнине отмечались довольно холодные «русские» зимы.

Однако в последующий период, соответствующий началу второй волны глобального потепления, характеризующейся более быстрым ростом температур преимущественно в холодную часть года среднее многолетнее барическое поле АТ-500 гПа (1971–1989 гг.) претерпело существенные изменения, особенно чётко выраженные в январе (рис. 2).

Отметим, что вместо волн довольно заметной амплитуды на многолетней средней карте января (1971–1989 гг.) имеет место чётко выраженная зональная циркуляция. Понятно, что в системе более мелких волн циклоны и антициклоны раз-

виваются слабо и быстро смещаются с запада на восток, реже возникают ситуации блокирования и прорывы холодного воздуха из Арктики. Именно в этот период на Европейской равнине отмечались тёплые, «слякотные» зимы [2–4].

Чтобы как то попытаться предположить, насколько долго продлится вторая волна глобального потепления и охарактеризовать основные тенденции изменения погодных условий зимних сезонов, рассмотрим средние многолетние карты за последний исследуемый промежуток времени (1998–2010 гг.). Отметим, что для января (рис. 3) барическое поле на среднем уровне тропосферы перестроилось в сторону большей меридиональности, причём положение барических гребней и ложбин примерно соответствует их расположению в 1956–1970 годы.

Такое изменение барического поля на среднем уровне тропосферы позволяет предположить проявление в течение нескольких

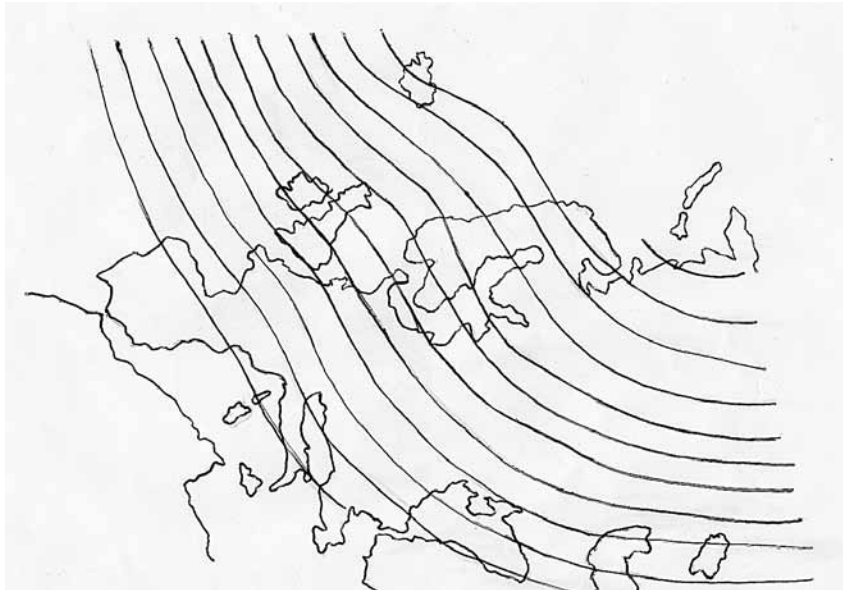


Рис. 2. Среднее поле геопотенциала  $AT_{500}$  (1971–1989 гг., январь)

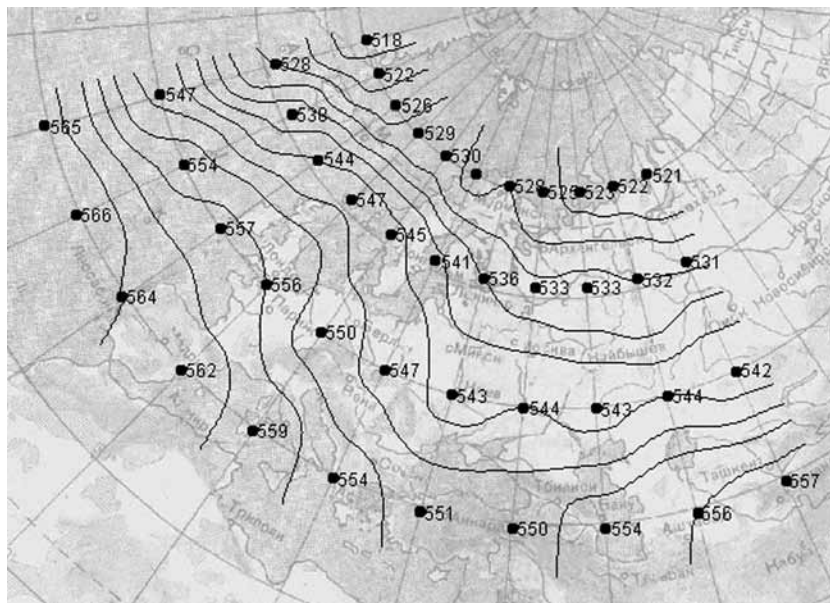


Рис. 3. Среднее поле геопотенциала  $AT_{500}$  (1998–2010 гг., январь)

последующих лет в январе условий погоды, идентичных холодному первому 50–60-х годов XX века. В дополнение к сказанному отметим холодную, морозную зиму на Русской равнине 2009–2010 годов, когда аномалия температуры воздуха в январе составила 4–6°C [9].

В отличие от января, где поле перестроилось в сторону меридиональности, в декабре и особенно в феврале, наоборот, циркуляция на пространстве I с. р. в начале XXI века приобрела более зональные черты. Учитывая наметившуюся тенденцию, можно предположить смягчение погодных условий декабря и февраля на европейской территории России и более морозный характер января.

### Библиографический список

1. *Шерстюков Б. Г.* Региональные и сезонные закономерности изменений современного климата. Обнинск, 2008. 247 с.
2. *Клименко Л. В.* Об изменении климата в центре Русской равнины // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5, География. 1995. № 6. С. 75–78.
3. *Рыхлов А. Б., Левицкая Н. Г.* Изменения климата Нижнего Поволжья и его агроклиматические последствия // Современные глобальные и региональные изменения геосистем : материалы Всерос. науч. конф. Казань, 2004. С. 370–372.



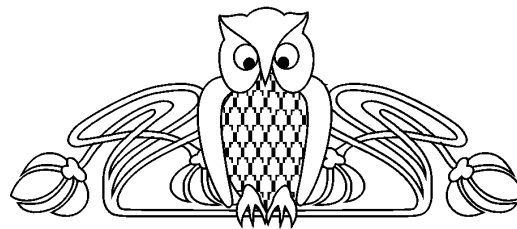
4. Иванова Г. Ф., Левицкая Н. Г., Шаталова О. В. Изменение климата и аномальность зим на территории Саратовской области в конце XX–начале XXI века // Географические исследования в Саратовском государственном университете : сб. науч. тр. Саратов, 2008. С. 165–170.
5. Урюмов А. И. Современные изменения климата Санкт-Петербурга и колебания циркуляции атмосферы // Метеорология и гидрология. 2008. № 1. С. 24–30.
6. Shilovtseva O. A., Romanenko F. A. Climate Change in the Arctic Regions of Russia during the end of the XIX-the УДК 633.1:551.58

- beginning of the centuries // Global and regional climate changes : conference abstracts. Kyiv, 2010. P. 36.
7. Martazinova V. F., Ivanova E. K. Characteristic features of synoptic processes with different probabilities, end XX<sup>th</sup>–beginning XXI<sup>st</sup> centuries // Ibid. P. 23.
  8. Синоптический бюллетень. Северное полушарие : в 3 ч. Ч. 3. Декабрь. Январь. Февраль. М., 1974.
  9. <http://www.pogoda.ru.net/anomaly.php> (дата обращения: 18.06.2012).

## ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ НА ПЕРЕЗИМОВКУ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР

С. И. Пряжина, Е. И. Гужова, С. А. Кузнецова, Р. И. Злобин

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



В статье по ежедневным метеорологическим данным за семидесятилетний период (1941–2010 гг.) дается балльная оценка зимнего сезона по степени благоприятности перезимовки озимых культур. Анализ показал, что в последние три десятилетия сократился период зимовки и процент гибели озимых культур.

**Ключевые слова:** перезимовка, выпревание, критерии благоприятности, балльная оценка, зимний сезон.

### The Impact of Global Warming on Wintering of the Winter Crops

S. I. Pryakhina, E. I. Guzhova, S. A. Kuznetsova, R. I. Zlobin

The article is on the daily weather data for the seventy-year period (1941–2010 гг.). The evaluation is given on the winter season according to the rate of the favorable wintering of the winter crops. The analysis showed that the wintering period has shortened over the period of the last three decades and the percentage of loss of winter crops has decreased.

**Key words:** wintering, damping off, the criteria of ease, evaluation, the winter season.

Климат оказывает большое влияние на жизнь и хозяйственную деятельность людей. Особенно он важен для сельскохозяйственного производства, ведь рост, развитие и урожайность культур в значительной мере зависят от солнечного света, тепла и влаги, изменений условий погоды, особенностей климата территории.

Наиболее выраженной особенностью климата в конце XX– начале XXI века является глобальное потепление, которое проявляется в повышении земной температуры воздуха и повышении температуры океана. Наиболее заметное потепление происходит в высоких широтах и в зимний период. В среднем для территории России аномалии температуры близки к 0,9°C за сто лет (1901–2000 г.) [1]. Но так ли благоприятно потепление для развития сельскохозяйственных культур?

По состоянию на 2011 год почти 60% валового сбора зерновых и зернобобовых культур в хозяйствах всех категорий России приходится на пшеницу – 56,24 млн т. При этом валовой сбор озимой пшеницы составил 34,43 млн т, или 36,5% от всего урожая зерновых и зернобобовых культур. Соответственно яровая пшеница занимает второе место в структуре валового сбора – 21,81 млн т (23,2%).

В связи с этим изучение характеристик перезимовки как основополагающего критерия урожайности озимых культур имеет существенное значение. Решающими факторами благоприятности зимнего периода главным образом являются высота снежного покрова и температура воздуха.

Однако температура определяет не только условия, но и длительность периода зимовки, который начинается с устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 0°C осенью и заканчивается при переходе её к положительным значениям весной. Оценка условий перезимовки была проведена на основе ежедневных метеорологических данных за зимние периоды с 1941–2011 год по станции Саратов НИИСХ Юго-Восток [3, 4].

При рассмотрении средней продолжительности зимнего периода по десятилетиям (рис. 1) наблюдается сокращение средней продолжительности зимнего периода, что отразится на условиях подготовки озимых культур к перезимовке и началу весенней вегетации.

Изменяется и сумма температур за зимний период в сторону их абсолютного уменьшения.

Особенно сильно влияет температура воздуха на перезимовку озимых культур при отсутствии снежного покрова или малой его высоте.

Так были выделены нормальные, холодные и теплые зимы из расчета средней многолетней за весь период 1941–2011 годов, которая составила –1041°C. Все зимы, набравшие суммы от-