



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 182 344** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **G 01 W 1/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001102170/28, 25.01.2001
(24) Дата начала действия патента: 25.01.2001
(46) Дата публикации: 10.05.2002
(56) Ссылки: RU 2002282 C1, 30.10.1993. RU 97117122/28 A1, 10.07.1999. SU 1795401 A1, 15.02.1993. JP 10123262, 15.05.1998. US 5796661 A, 18.08.1998. US 5696671 A, 09.12.1997.
(98) Адрес для переписки:
123458, Москва, ул. Таллинская, 12, кв.57,
Н.С.Сидоренкову

(71) Заявитель:
Сидоренков Николай Сергеевич,
Сидоренков Павел Николаевич
(72) Изобретатель: Сидоренков Н.С.,
Сидоренков П.Н.
(73) Патентообладатель:
Сидоренков Николай Сергеевич,
Сидоренков Павел Николаевич

(54) СПОСОБ ПРОГНОЗА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

(57) Реферат:
Использование: в метеорологии.
Сущность: используют многолетние ряды гидрометеорологических характеристик, оценивают их нормы и аномалии. Вычисляют на основании теории угловую скорость вращения Земли на предшествующий многолетний период и год прогноза. С помощью корреляционного анализа ряда угловой скорости определяют для периода прогноза период-аналог из ближайшего прошлого. На основании синхронного соответствия между колебаниями скорости

вращения Земли и изменениями метеорологических характеристик принимают наблюдавшиеся в период-аналог аномалии гидрометеорологических характеристик за прогнозируемые, затем прибавляют к ним соответствующие нормы и получают прогнозируемые значения гидрометеорологических характеристик на период прогноза. Технический результат: повышение заблаговременности до 1 года, детальности до 1 суток и оправдаваемости прогноза. 4 ил.

RU 2 1 8 2 3 4 4 C 1

RU 2 1 8 2 3 4 4 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 182 344** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁷ **G 01 W 1/00**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001102170/28, 25.01.2001
 (24) Effective date for property rights: 25.01.2001
 (46) Date of publication: 10.05.2002
 (98) Mail address:
 123458, Moskva, ul. Tallinskaja, 12, kv.57,
 N.S.Sidorenkovu

(71) Applicant:
 Sidorenkov Nikolaj Sergeevich,
 Sidorenkov Pavel Nikolaevich
 (72) Inventor: Sidorenkov N.S.,
 Sidorenkov P.N.
 (73) Proprietor:
 Sidorenkov Nikolaj Sergeevich,
 Sidorenkov Pavel Nikolaevich

(54) **WAY OF PREDICTION OF HYDROMETEOROLOGICAL CHARACTERISTICS**

(57) Abstract:

FIELD: meteorology. SUBSTANCE: long-life series of hydrometeorological characteristics are used in agreement with invention, their norms and anomalies are evaluated. Angular velocity of rotation of the Earth for preceding period of many years and year of forecast are computed on basis of theory. Period-analog from closest past is determined for the period of prediction by means of correlation analysis of series of angular velocity. On basis of synchronous correspondence between variations of

velocity of rotation of the Earth and changes of meteorological characteristics anomalies of hydrometeorological characteristics observed during period-analog are assumed to be predicted anomalies. Then proper norms are added to them and predicted values of hydrometeorological characteristics for period of prediction are obtained. EFFECT: prediction coming true with increased accuracy of forecast with advance of one year and with detailing of one day. 4 dwg

RU 2 1 8 2 3 4 4 C 1

RU 2 1 8 2 3 4 4 C 1

Изобретение относится к гидрометеорологии, а точнее к способам прогноза погоды. Его можно использовать и при разработке способов прогноза любых других природных процессов на Земле.

Традиционные способы прогноза метеорологических характеристик не имеют ничего общего с разработанным нами способом. Их заблаговременность на порядок меньше нашего способа. Разрешение традиционных способов также в десятки раз уступает нашему способу. Обычно прогнозируют среднемесячные величины с заблаговременностью порядка одного месяца, а мы можем прогнозировать суточные величины с заблаговременностью до одного года.

Близкими по решаемым задачам являются патенты В.М. Алимова и А.В. Алимова (RU 2004001 Cl G 01 W 1/10 от 30.11.93), М.В. Бухарова и В.М. Алимова (RU 2002282 Cl G 01 W 1/00 от 30.10.93) и В.М. Шульдишова (RU 2127440 Cl G 01 W 1/00 от 10.03.97). Однако эти способы основаны либо на учете особенностей движения одной Луны (RU 2004001), либо Луны, планет и солнечной активности (RU 2002282), либо "вектора скорости перемещения атмосферы", которого нет в геофизической науке (RU 2127440). Наш способ основан на использовании синхронного соответствия между колебаниями скорости вращения Земли и изменениями метеорологических характеристик, суть которого излагается ниже.

В течение многих лет Н.С. Сидоренков следил за эволюцией режимов атмосферной циркуляции и изменчивостью гидрометеорологических характеристик во времени по колебаниям скорости вращения Земли. В итоге было замечено, что большая часть типов синоптических процессов меняется синхронно с изменениями угловой скорости ω вращения Земли. Было проверено на ретроспективных данных, как часто экстремумы угловой скорости ω совпадают с моментами перестроек синоптических процессов. В качестве характеристик типов синоптических процессов брались каталоги элементарных синоптических процессов (ЭСП) Г.Я. Вангенгейма (Каталог макросиноптических процессов по классификации Г.Я. Вангенгейма 1891-1962 гг. - Л.: ААНИИ, ГУГМС СМ СССР, 1964, 158 с.). Были подготовлены и проанализированы каталоги перестроек ЭСП и экстремумов (максимумов и минимумов) угловой скорости ω за 8 лет (с 1 октября 1987 г. по 30 сентября 1995 г. - 2922 дня). Статистический анализ показал, что в 76% случаев моменты экстремумов угловой скорости ω совпадают в пределах ± 1 дня с датами перестроек ЭСП. В 34% случаев моменты экстремумов ω отличались на два и более дня от ближайших дат перестроек ЭСП (Сидоренков Н.С. Приливные колебания атмосферной циркуляции. Труды Гидрометцентра России. - 2000. - Вып.331. - С. 49-63).

Таким образом, между колебаниями скорости вращения Земли ω и изменениями метеорологических характеристик было установлено статистически значимое синхронное соответствие, которое и явилось основой нашего изобретения.

Задачей изобретения является прогноз

метеорологических характеристик (температуры воздуха, осадков, индексов циркуляции, типов синоптических процессов и т.п.) с любой дискретностью и заблаговременностью.

5 Техническим результатом изобретения является повышение заблаговременности до 1 года, детальности до 1 суток и оправдываемости способа прогноза метеорологических характеристик

10 (температуры воздуха, осадков, индексов циркуляции, типов синоптических процессов и т.п.).

Указанный технический результат достигается тем, что в способе прогноза метеорологических характеристик,

15 включающем использование многолетних рядов измерения этих метеорологических характеристик, вычисление их климатических норм, аномалий и прогностических величин, согласно изобретению только нормы вычисляются как обычно, путем осреднения многолетних рядов наблюдений, а для прогноза аномалий используется способ,

20 базирующийся на предвычислении колебаний скорости вращения Земли, корреляционном анализе и использовании описанного выше синхронного соответствия между колебаниями скорости вращения Земли и изменениями гидрометеорологических характеристик.

Колебания скорости вращения Земли ω уверенно предвычисляются с любой дискретностью и заблаговременностью на основании теории (Сидоренков Н.С. Приливные колебания атмосферной циркуляции. Труды Гидрометцентра России. - 2000. - Вып.331. - С. 49-63) по формуле

$$35 \quad \omega(t) = \frac{2}{3} \frac{kR}{GC} \sum_j \alpha_j \cos \varphi_j(t),$$

где R и C радиус и осевой момент инерции Земли, k - число Лява, G - гравитационная постоянная, α_j и $\varphi_j(t)$ - амплитуда и фаза

40 приливной гармоника с номером j, t - время.

По предвычисленным на прогнозируемый период (ближайший год) значениям скорости вращения Земли ω , с помощью корреляционного анализа определяют период-аналог из ближайших прошлых лет, в течение которого режим вращения Земли был примерно таким же, как в течение прогнозируемого периода. В силу синхронного соответствия между колебаниями скорости вращения Земли и изменениями гидрометеорологических характеристик

45 аномалии гидрометеорологических характеристик в течение периода-аналога также должны быть аналогичны аномалиям в течение прогнозируемого периода.

На этом основании выбирают аномалии гидрометеорологических характеристик, которые наблюдались в течение периода-аналога и принимают их за ожидаемые в течение периода прогноза аномалии гидрометеорологических характеристик. Затем суммируют их с соответствующими нормами и в итоге получают прогнозируемые величины гидрометеорологических характеристик.

Максимальное разрешение во времени прогнозируемых величин определяется дискретностью используемого многолетнего временного ряда гидрометеорологических

характеристик. Область прогноза определяется площадью земной поверхности, по которой усреднена используемая гидрометеорологическая характеристика.

Сущность изобретения иллюстрируют следующие примеры. По изобретенному способу были вычислены прогнозы температуры воздуха в Москве на 1999 и 2000 г. (фиг.1) и г. Казани на 2000 г. (фиг.2). Фиг.1 иллюстрирует прогноз среднесуточной температуры воздуха в г. Москве на 2000 г., который был составлен 10 января 2000 г. Значения фактической температуры занесены 10 сентября 2000 г. По оси абсцисс даны месяцы, а по оси ординат значения температуры воздуха в °С. Фиг. 2 иллюстрирует прогноз на 2000 г. средней за 5 дней температуры воздуха в г. Казани.

Приведенные примеры (фиг. 1 и 2) показывают, что прогнозируемый ход во многих случаях согласуется с фактическими изменениями температуры. Формальные оценки успешности прогноза не могут объективно отразить его пользу. Например, сдвиги (запаздывания) хода фактической температуры по отношению к прогнозируемой, наблюдавшиеся весной (фиг.3) и осенью 2000 г. (фиг.4), радикально снижают формальные показатели успешности прогноза. В то же время потребитель несет урон в этих случаях лишь в первые и последние дни, так как, заметив отклонение, он может экстраполировать его на дальнейшее время и ошибется лишь в момент исчезновения данного отклонения.

Долгосрочные прогнозы, составляемые традиционными методами, в настоящее время имеют гораздо меньшую заблаговременность (порядка месяца), разрешение (порядка месяца) и близкую к нулевой оправдываемость. Поэтому разработанный нами способ прогноза можно рассматривать как заметное достижение.

Оценить эффективность нашего способа прогноза по отношению к наиболее близким по решаемым задачам способам В.М. Алимова и А.В. Алимова (RU 2004001 Cl G 01 W 1/10 от 30.11.93), М.В. Бухарова и В.М. Алимова (RU 2002282 Cl G 01 W 1/00 от

30.10.93) и В.М. Шульдишова (RU 2127440 Cl G 01 W 1/00 от 10.03.97) мы не можем, так как их прогнозы на 2000 г. нам и в Гидрометцентре не известны, а алгоритмы вычисления прогностической температуры не приведены.

Список литературы

1. Каталог макросинооптических процессов по классификации Г.Я. Вангенгейма 1891-1962 гг. - Л.: ААНИИ, ГУГМС СМ СССР, 1964, 158 с.

2. Сидоренков Н. С. Приливные колебания атмосферной циркуляции. Труды Гидрометцентра России. - 2000. - Вып. 331. - С. 49-63.

Формула изобретения:

Способ прогноза метеорологических характеристик, включающий использование многолетних рядов измерения этих метеорологических характеристик, вычисление их климатических норм, аномалий и прогностических величин, отличающийся тем, что вычисляют по формуле

$$\omega(t) = \frac{2}{3} \frac{R^3}{kGC} \sum_j \alpha_j \cos \varphi_j(t),$$

где R и C - радиус и осевой момент инерции Земли;

k - число Лява;

G - гравитационная постоянная;

α_j и $\varphi_j(t)$ - амплитуда и фаза приливной гармоник с номером j;

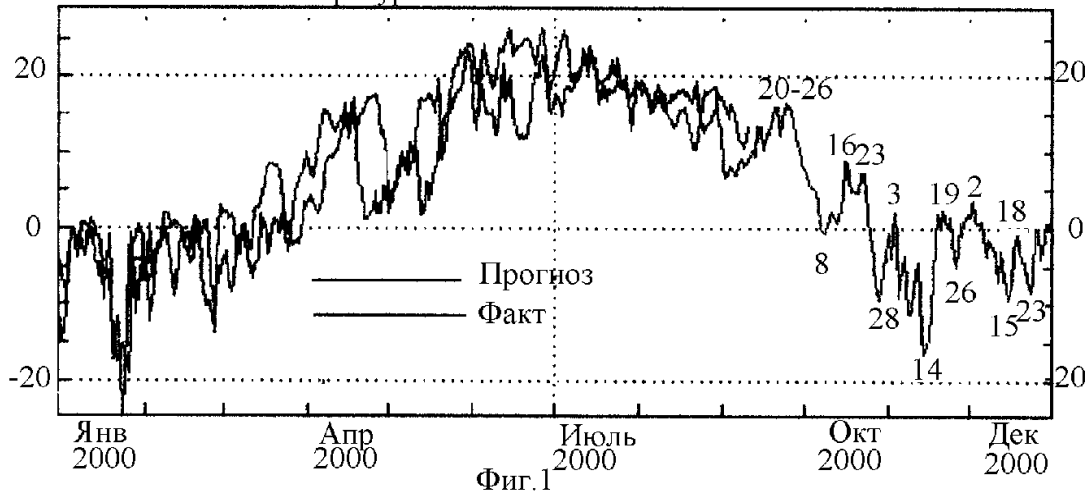
t - время,

угловую скорость ω вращения Земли на предшествующий многолетний период и год прогноза, проводят корреляционный анализ и определяют период-аналог по максимальной корреляции предвычисленного на основании теории режима вращения Земли в период прогноза с режимами вращения Земли в ближайшем прошлом, принимают наблюдавшиеся в период-аналог аномалии гидрометеорологических характеристик за ожидаемые в период прогноза аномалии, суммируют их с нормами периода прогноза и в итоге получают прогнозируемые величины гидрометеорологических характеристик.

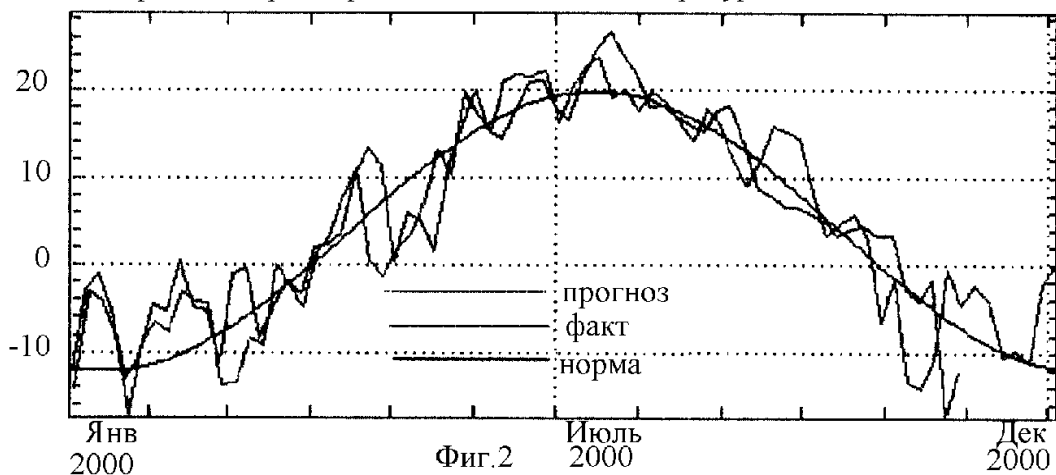
Прогноз и факт среднесуточной температуры воздуха в Москве на 2000г.

Прогноз составлен Н.С.Сидоренковым 10.01.2000г.

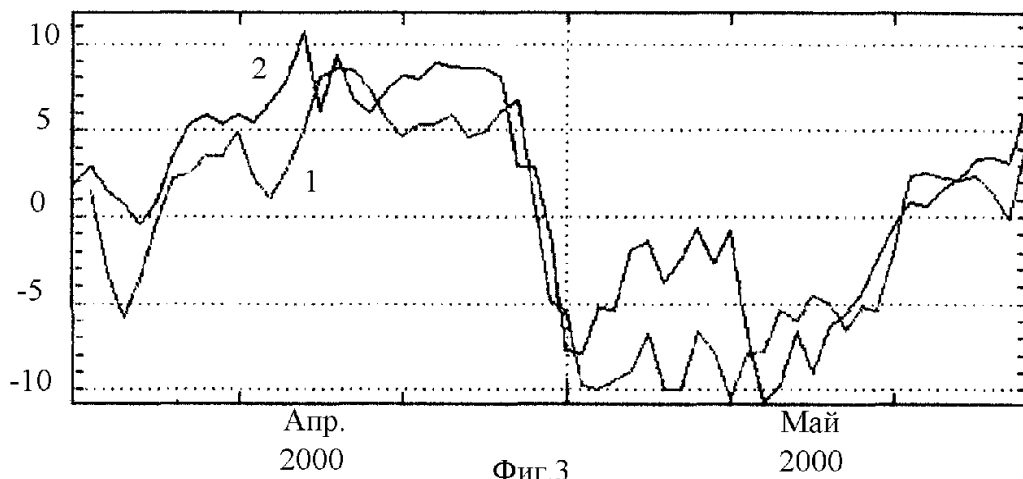
Фактическая температура занесена 10.09.2000г.



Прогноз и факт средней пентадной температуры в г. Казани в 2000г.



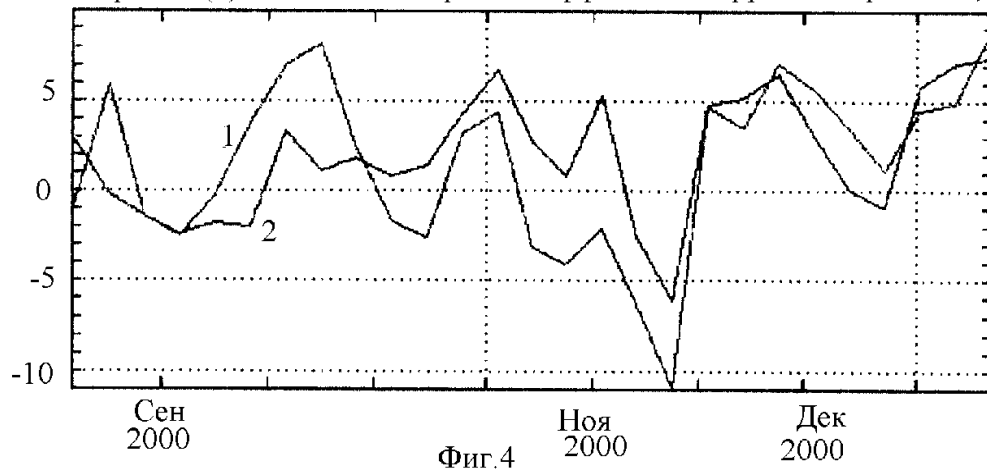
Прогноз (1) и факт (2) аномалий среднесуточной температуры в Москве после сдвига кривой (1) на 10 дней вперед. Коэффициент корреляции равен +0,87



RU 2182344 C1

RU 2182344 C1

Прогноз (1) и факт (2) средней пентадной температуры в Москве после сдвига кривой (1) на 12 дней вперед. Коэффициент корреляции равен+0,64



RU 2 1 8 2 3 4 4 C 1

RU ? 1 8 2 3 4 4 C 1