Решетченко Светлана Ивановна, Кибальчич Игорь Александрович

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ В СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКЕ НА КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В УКРАИНЕ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ

В статье рассматривается влияние основных климатических сигналов в системе "океан - атмосфера" в Атлантико-Европейском секторе на аномалии приземной температуры в Украине и Азово-Черноморском регионе в зимний период. Определена корреляционная связь между климатическими полями температуры воздуха, атмосферных осадков и давления на территории лесостепи и степи левобережной Украины во второй половине прошедшего столетия.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2014/4/38.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2014. № 4 (83). С. 139-145. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2014/4/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

линейности, а также понимание, что, вне зависимости от значимости результатов или сложности теста, эта деятельность не имеет точки окончательной завершенности. По сути, схема представляет собой не столько замкнутое кольцо, сколько спираль, отражающую постоянное совершенствование контрольно-измерительных средств в сфере образования.

Список литературы

1. **Немов С. Р.** Психология: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений: в 3-х кн. М.: Гуманит. изд. центр «ВЛАДОС», 2003. Кн. 1. Общие основы психологии. 688 с.
2. **Савицкая Н. С.** Формирование коммуникативной компетенции посредством письменной речи // Филологические науки. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2012. № 2 (13). С. 126-128.
3. **Bachman L. F., Palmer A. S.** Language Testing in Practice: Designing and Developing Useful Language Tests. Oxford University Press, 1996. 378 p.
4. **European Commission: Education, Audiovisual & Culture Executive Agency: Tempus Programme** [Электронный ресурс]. URL: http://eacea.ec.europa.eu/tempus/index_en.php (дата обращения: 07.01.2013).
5. **Fulcher G.** Practical Language Testing. L.: Hodder Education, 2010. 352 p.
6. **Language Examining and Test Development** [Электронный ресурс]. URL: http://www.coe.int/t/dg4/education/elp/elp-reg/Source/Publications/Language_examining_EN.pdf (дата обращения: 19.10.2012).
7. **McNamara T.** Language Testing. Oxford University Press, 2000. 140 p.
8. **TEMPUS IV ProSET: о проекте** [Электронный ресурс]. URL: http://prof-devcentre.com/proekty/tempus-iv-proset/2013-01-30-08-41-04 (дата обращения: 11.03.2013).

EXPERIENCE OF PROCESS SCHEMATIZATION OF TEST CREATION FOR ASSESSMENT OF THE ENGLISH LANGUAGE KNOWLEDGE

Prikhod'ko Vera Sergeevna, Ph. D. in Philology
Southern Federal University
vera.s.prikhodko@yandex.ru

The article reflects the author's experience of improving the visual schema of the process of standardized tests creation and introduction (for the lecture in English on the topic "Assessment Cycle"). The elements of the scheme are considered in detail, the choice of their English names and the ways of the visual representation of the process steps and transitions from one step to another is substantiated. The schema allows one to create a clear understanding of the principles of the organization of the test creation process, due to which its validity and correspondence to the defined function are increased.

Key words and phrases: standardized test; schematization; tests development process; teachers' advanced training; visualization.

УДК 551.524.3; 551.588.1
Науки о Земле

В статье рассматривается влияние основных климатических сигналов в системе «океан – атмосфера» в Атлантико-Европейском секторе на аномалии приземной температуры в Украине и Азово-Черноморском регионе в зимний период. Определена корреляционная связь между климатическими полями температуры воздуха, атмосферных осадков и давления на территории лесостепи и степи левобережной Украины во второй половине прошедшего столетия.

Ключевые слова и фразы: температура воздуха; атмосферные осадки; система «океан – атмосфера»; климатические индексы; центры действия атмосферы; колебания; корреляция.

Решетченко Светлана Ивановна, к. геогр. н.
Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, Украина
Swet_res@mail.ru

Кибальчич Игорь Александрович
Одесский государственный экологический университет, Украина
tornado.f5@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ В СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКЕ НА КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В УКРАИНЕ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ©

Введение. За последние 30 лет в Северном полушарии было выделено несколько центров низкочастотной изменчивости в системе «океан – атмосфера» (О-А), которые посредством объектов синоптического

© Решетченко С. И., Кибальчич И. А., 2014

масштаба (циклоны, антициклоны, волны Россби) оказывают удалённое влияние на климат в определённых районах Евразии, Северной Америки и Гренландии и являются источниками аномалий различных метеорологических полей. Речь идёт именно о низкочастотных вариациях с типичными периодичностями от 2-х до 6-10-ти лет [3]. Поэтому изучение таких режимов в системе «океан – атмосфера» является одной из первостепенных задач во время анализа климатической изменчивости.

В качестве численных показателей интенсивности и меры изменчивости таких центров дальнодействия обычно используют специальные климатические индексы, которые рассчитываются на основании разложения полей давления или геопотенциала на эмпирические ортогональные функции (ЭОФ) либо выделяются при помощи коэффициентов пространственной корреляции. Для анализа обычно привлекаются поля приземного давления и среднемесячные значения геопотенциала на стандартных изобарических поверхностях: 1000, 700 и 500 гПа. По величине полученных индексов и их знаку можно с достаточной степенью надёжности выделить фазовое состояние конкретного режима изменчивости (положительное, отрицательное либо межфазовое состояние). Данная методика была впервые предложена в 80-х годах XX века *A. G. Barnston* и *R. E. Livezey* [8].

Изучение связи между климатическими характеристиками представляет одну из основных задач статистического анализа. Эта связь может быть чисто детерминированной или случайной, линейной или нелинейной, тесной или слабой. Наиболее важными характеристиками тесноты связи между метеорологическими величинами являются коэффициент корреляции и корреляционное отношение.

В настоящем исследовании рассматривается связь между климатическими показателями на примере температуры и влажности воздуха на территории левобережной Украины за период 1951-2000 гг. и циркуляционными процессами в Северной Атлантике. Кроме того, проанализировано влияние на приземную температуру в Восточной Европе четырёх основных сигналов изменчивости, которые были успешно выделены в тропосфере Северного полушария, – Северо-Атлантическое, Восточно-Атлантическое, Скандинавское и Восточно-Атлантическое/Западно-Российское колебания. Первые две моды изменчивости рассмотрены более подробно в силу их более существенного воздействия. Практическая ценность работы заключается в использовании полученных результатов в долгосрочных и сверхдолгосрочных прогнозах погоды (ДПП и СДПП).

Материалы и методы исследования. В работе использованы фактические данные климатических полей за 12 месяцев 38-ми станций (среднемесячные значения температуры воздуха, приземного давления и количество атмосферных осадков), расположенных на территории лесостепи и степи левобережной Украины за период 1951-2000 гг. [1; 6], а также набор климатических индексов, отражающих состояние низкочастотных режимов изменчивости в Северном полушарии. Индексы были рассчитаны в Национальном центре прогнозирования климата, США (CPC, NOAA) по методике, предложенной в 1987 году *A. G. Barnston* и *R. E. Livezey* [9]. Всего было выделено с помощью данной методики 10 таких режимов (главных компонент), 4 из которых оказывают непосредственное влияние на формирование температурно-влажностных аномалий в Атлантико-Европейском секторе и представляют для нас особый интерес:

- Северо-Атлантическое колебание (САК – NAO);
- Восточно-Атлантическое колебание (ВАК – EAP);
- Восточно-Атлантическое/Западнороссийское колебание (ВА/ЗР – EA/WR);
- Скандинавское колебание (СК – Scand).

С подробным описанием каждого из 4-х режимов изменчивости, представленных выше, можно ознакомиться в работах [2; 4]. Для определения влияния дальнодействующих климатических сигналов на термическое поле в Восточной Европе привлекались данные ре-анализа среднемесячных значений приземной температуры воздуха с декабря по февраль включительно в узлах регулярной сетки с пространственным разрешением 2,5x2,5 градуса для региона, ограниченного координатами: 20-45° в.д. и 40-55° с.ш. Информация предоставлена Национальным центром по атмосферным исследованиям (NCEP/NCAR), Боулдер, США, за период 1950-2012 гг. [10].

Напомним, что анализ проводился для холодного периода, поскольку в это время атмосфера наиболее активна и динамически неустойчива. Поэтому проявление отдельных режимов изменчивости в атмосферных характеристиках и удалённые связи выражены наиболее чётко.

Основным методом статистической обработки исходных данных послужил корреляционный анализ, благодаря которому были получены коэффициенты корреляции режимов изменчивости со среднемесячными значениями приземной температуры в каждом из 77-ми узлов регулярной сетки на выбранной территории. Данная методика позволила оценить степень и характер влияния низкочастотных сигналов в системе «океан – атмосфера» на исследуемую область.

Вначале составляли выборку лет с экстремально высокими и экстремально низкими значениями определённого индекса колебания по алгоритму, представленному в работе [5, с. 152]. Затем проводился корреляционный анализ, реализованный в программе *Kor.exe*, между экстремальными значениями каждого типа индекса и среднемесячной температурой воздуха в узлах регулярной сетки. Более подробно о процедуре определения коэффициента корреляции можно ознакомиться здесь: [7]. Конечным результатом исследования являются среднемесячные поля индекса корреляции между температурой воздуха и режимами изменчивости циркуляции в Атлантико-Европейском секторе.

Карты изокоррелят, построенные с помощью программного пакета *Surfer*, наглядно характеризуют степень и характер влияния колебания на конкретный регион исследуемой территории.

Результаты исследования и их анализ. На первом этапе исследования с помощью программы *Kor.exe* была реализована задача установления корреляционной связи между следующими климатическими величинами: атмосферным давлением и температурой воздуха, атмосферным давлением и осадками, температурой воздуха и осадками на территории лесостепи и степи левобережной Украины (Рис. 1).

Рис. 1. *Карта-схема расположения метеорологических станций*

Полученные коэффициенты корреляции (r_{xy}) показали, что максимальная обратная связь выявлена между климатическими полями атмосферного давления и осадками в течение года (0,5-0,7) на территории лесостепной и степной зоны левобережной Украины (Рис. 2). Также установлена связь между температурой воздуха и осадками. В период «апрель-сентябрь» зависимость между указанными величинами характеризуется обратной связью с коэффициентом 0,42-0,51, а в остальные месяцы зафиксирована прямая.

В течение года во второй половине прошедшего столетия максимальная связь между климатическими полями температуры воздуха и атмосферным давлением характерна для периода «осень-зима» с коэффициентом корреляции 0,30-0,42. При увеличении атмосферного давления наблюдается уменьшение значений температуры воздуха. Весной эта связь ослабевает (r_{xy}=0,13-0,27).

Рис. 2. *Среднемесячное поле корреляции приземного давления и количества осадков в феврале*

Летом (май, июнь) фиксируется прямая корреляционная связь между представленными случайными величинами: при увеличении атмосферного давления происходит рост значений температуры воздуха.

Одним из наиболее важных и устойчивых режимов изменчивости в атмосфере Атлантико-Европейского сектора является *Северо-Атлантическое колебание* (САК). Это квазисинхронные низкочастотные (с периодичностью 6-10 лет) колебания между двумя центрами действия в Северной Атлантике – Исландским минимумом

(постоянная область пониженного давления) и Азорским максимумом (малоподвижный субтропический антициклон), которые в совокупности представляют собой циркуляционный диполь. Горизонтальный градиент давления между полюсами такого диполя определяет интенсивность западного переноса в средних широтах, особенность циклонической деятельности и погоду над Европейским континентом. Максимальное влияние САК наблюдается именно в зимний период, когда атмосфера в средних широтах динамически активна [4].

При изучении связи между колебаниями атмосферного давления в Северной Атлантике (САК) и климатическими полями на территории Украины была выявлена, в первую очередь, максимальная обратная зависимость между САК и атмосферными осадками на исследуемой территории в течение второй половины XX столетия. Количество атмосферных осадков в лесостепи и степи Украины увеличивается при снижении атмосферного давления над Северной Атлантикой, что фиксируется в период «осень-зима», когда коэффициент корреляции равняется 0,6-0,7. Весной и летом зависимость между указанными параметрами характеризуется коэффициентом корреляции 0,4-0,5.

Существенное влияние изменения атмосферного давления в Северной Атлантике на климатические поля температуры соответствует периоду «осень-зима». Таким образом, влияние САК на климатические показатели лесостепи и степи левобережной Украины максимально фиксируются в период «осень-зима».

Теперь перейдём к анализу влияния низкочастотных мод изменчивости на поле температуры в зимний период с использованием данных ре-анализа и рассмотрим вначале действие САК. Несмотря на то, что Украина и прилежащие районы удалены от основных полюсов колебания, температурный фон рассматриваемой области испытывает существенную изменчивость во времени как результат отклика на процессы в Северной Атлантике. В подтверждение этому рассмотрим полученные коэффициенты корреляции для каждого из трёх месяцев (декабрь-февраль).

В декабре максимальные значения коэффициента сконцентрированы над Польшей (более 0,7). И если над сушей градиенты поля относительно невелики, то над акваторией Чёрного моря и Кавказа наблюдаются резкое сгущение изокоррелят и ослабление корреляционной связи с переходом индекса ниже 0 над Турцией и Грузией. Значимая прямая корреляционная связь на большей части исследуемой территории указывает на формирование положительных аномалий температуры воздуха при положительной фазе колебания и наоборот, что не противоречит существующей концепции явления Северо-Атлантического колебания.

Теснота корреляционной связи в январе (Рис. 3) заметно увеличивается и охватывает большую территорию, по сравнению с предыдущим месяцем. Максимальные значения полученного индекса корреляции охватывают крайнюю северо-западную часть исследуемой области (Польша, Прибалтика, частично Беларусь и Волынская обл. Украины), где превышают 0,8. В целом, на территории Украины и Европейской части России поле достаточно однородно, с постепенным уменьшением значения индекса в юго-восточном направлении. По достижению акватории Чёрного моря, Кавказа и Кубани заметно возрастают градиенты, и резко снижается влияние САК в связи с особенностями подстилающей поверхности, где индекс принимает отрицательные значения до -0,6…-0,7 на крайнем юго-востоке региона.

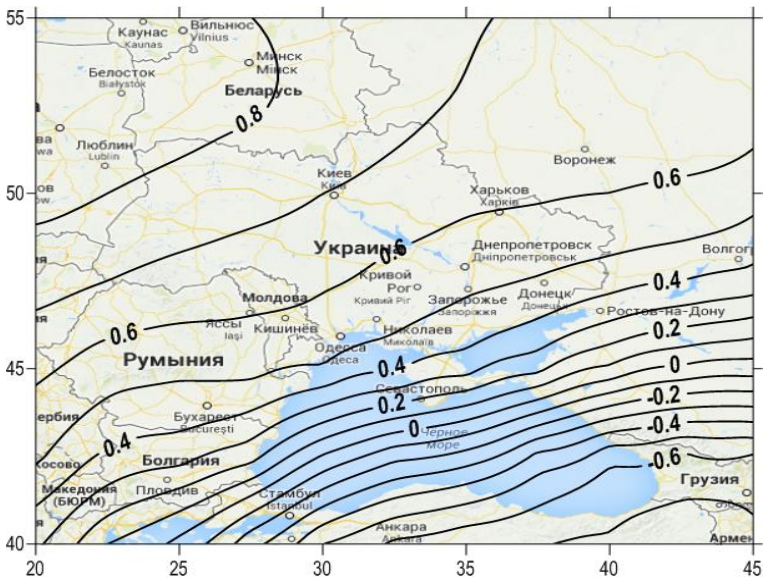

Рис. 3. *Среднемесячное поле корреляции индекса САК и приземной температуры воздуха в январе (по данным ре-анализа NCEP)*

Максимальное проявление САК наблюдается в феврале (Рис. 4). На северо-западе территории выделяется область со значениями коэффициента корреляции более 0,9 (север Польши, Прибалтика и, частично, Беларусь). Изокорреляты приобретают максимально выраженную квазиширотную ориентацию. Кроме того, в феврале наблюдаются максимальное сгущение изолиний и увеличение градиента поля в Черноморско-Кавказском регионе. Таким образом, можно выделить ряд основных моментов в полях индекса корреляции:

- На большей части исследуемой территории преобладает прямая корреляционная связь между фазами колебания и аномалиями приземной температуры воздуха.
- Градиент поля во всех трёх зимних месяцах направлен с юго-востока на северо-запад.
- Максимальные значения индекса корреляции и территориальный охват воздействия САК выявлены в феврале.
- Минимальное влияние САК наблюдается в Черноморско-Кавказском регионе, где источником температурных аномалий служат особенности местной циркуляции, которая формируется за счёт крайней неоднородности подстилающей поверхности.

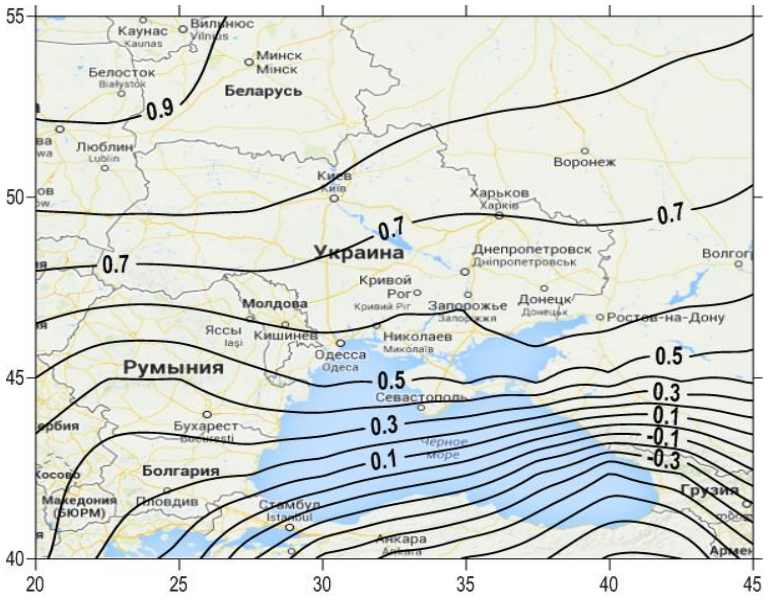

Рис. 4. *Среднемесячное поле корреляции индекса САК и приземной температуры воздуха в феврале (по данным ре-анализа NCEP)*

Другим важным типом изменчивости в Северной Атлантике является *Восточно-Атлантическое колебание* (ВАК). Эта осцилляция, по аналогии с САК, наиболее выражена в зимний период, хотя проявляется в Атлантико-Европейском регионе во все сезоны. Так же как и в случае с САК, пространственная структура ВАК представлена диполем в поле геопотенциала Северной Атлантики. Однако центры ВАК смещены на юго-восток по отношению к центрам САК. По этой причине ВАК иногда интерпретируется как «сдвинутый на юг» режим САК, характеризующий интенсивность зональной циркуляции [2; 8]. В результате проведенного корреляционного анализа оказалось, что в декабре влияние ВАК на исследуемую территорию практически отсутствует, поскольку значения полученных коэффициентов корреляции близки к нулю, а в структуре декабрьского поля не удаётся выделить определённые закономерности.

В январе поле корреляции (Рис. 5) характеризуется положительными значениями индекса, за исключением крайнего юго-востока региона со слабо отрицательными значениями. В этом отношении ВАК напоминает Северо-Атлантическое колебание. Значения индекса корреляции более 0,5 охватывают большую часть исследуемой территории. Кроме того, возможно выделить две зоны с максимальными значениями индекса – крайний запад и северо-восток территории, где коэффициенты корреляции превышают 0,6. Соответственно, в этих районах теснота связи максимальная.

В феврале (Рис. 6) структура корреляционного поля претерпевает существенные изменения по сравнению с предыдущим месяцем. Прежде всего, численные значения коэффициентов возрастают до 0,8-0,85. Область, ограниченная изолинией 0,8, охватывает приличную территорию на юго-западе, в которую входят страны Балканского п-ова, частично Украина и Польша. Другой отличительной чертой является характер изокоррелят, которые формируют вытянутый гребень с осью, проходящей через Румынию, юг и восток Украины на Черноземье Европейской территории России (ЕТР).

Существенный рост значений коэффициента в юго-западном направлении указывает на близость расположения одного из полюсов данного колебания, который, к тому же, наиболее активен именно в феврале. В марте происходит резкое снижение корреляционной связи в связи с ослаблением центров активности Восточно-Атлантического колебания.

Корреляционный анализ также был проведён и для двух остальных мод изменчивости, выделенных *A. G. Barnston* и *R. E. Livezey* в 1987 г. Однако, в силу их меньшего вклада в формирование аномалий приземной температуры в рассматриваемом регионе, приведём лишь основные положения, которые удалось выявить в ходе исследования.

Для ВА/ЗР характерны следующие особенности:

- Максимальная теснота корреляционной связи с аномалиями приземной температуры зафиксирована в декабре.
- В течение всего зимнего сезона область максимальных значений коэффициента корреляции сконцентрирована над Черноморским регионом и Турцией.

o На большей части исследуемой территории сохраняются отрицательные значения коэффициентов корреляции, что указывает на обратную связь температурных аномалий и фазы колебания (при положительной фазе в регионе наблюдаются отрицательные аномалии температуры воздуха и наоборот).

Главные особенности влияния Скандинавского режима изменчивости можно представить в таких чертах:

o Максимальная теснота корреляционной связи выявлена в январе и феврале.

o Численные значения полученных коэффициентов корреляции превышают 0,8-0,85 по модулю на востоке Украины и на территории Южного федерального округа России (ЮФО).

o Является главным источником отрицательных аномалий приземной температуры зимой в Восточной Европе, т.к. связан с блокирующими холодными антициклонами.

Рис. 5. *Среднемесячное поле корреляции индекса ВАК и приземной температуры воздуха в январе*

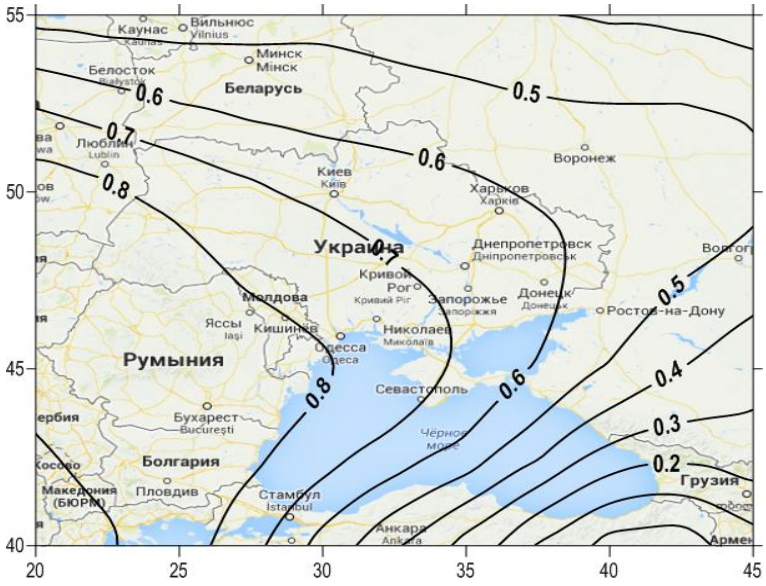

Рис. 6. *Среднемесячное поле корреляции индекса ВАК и приземной температуры воздуха в феврале*

Выводы: в результате проведенного исследования были установлены корреляционная связь между климатическими полями температуры воздуха, осадков и атмосферного давления, а также зависимость между Северо-Атлантическим колебанием и основными климатическими показателями на территории лесостепи и степи левобережной Украины.

Также установлены характер и степень влияния основных мод изменчивости в системе О-А Атлантико-Европейского сектора на температурный режим Украины в осенне-зимний период. Показано, что основным источником положительных аномалий температуры в Белоруссии, на западе и севере Украины является САК; в Молдове, на юге Украины и в странах Балканского п-ова – ВАК. Наиболее значительные отрицательные аномалии на ЕТР, а также в восточных, северных и центральных областях Украины связаны с положительной фазой СК; над Чёрным морем и Турцией – с положительной фазой ВА/ЗР.

Список литературы

1. **Метеорологический ежемесячник.** Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД, 1990. Вып. 10. Ч. 2. 92 с.
2. **Нестеров Е. С.** О Восточно-Атлантическом колебании циркуляции атмосферы // Метеорология и гидрология. 2009. № 12. С. 32-40.
3. **Полонский А. Б.** Роль океана в изменениях климата. Киев: Наукова Думка, 2008. 184 с.
4. **Полонский А. Б., Башарин Д. В., Воскресенская Е. Н., Ворли С.** Североатлантическое колебание: описание, механизмы и влияние на климат Евразии // Морской гидрофизический журнал. 2004. № 2. С. 42-57.
5. **Полонский А. Б., Кибальчич И. А.** Влияние Северноморско-Каспийского колебания на аномалии приземной температуры над территорией Украины и Чёрного моря в холодный период // Научные ведомости БелГУ. Естественные науки. 2013. № 24 (167). С. 150-156.
6. **Справочник по климату СССР.** Л.: Гидрометеоиздат, 1971. Вып. 10. Ч. 1. 959 с.
7. **Школьный Е. П., Лоева И. Д., Гончарова Л. Д.** Обработка и анализ гидрометеорологической информации. Одесса, 2000. 600 с.
8. **Barnston A. G., Livezey R. E.** Classification, Seasonality and Persistence of Low-Frequency Atmospheric Circulation Patterns // Monthly Weather Review. 1987. Vol. 115. № 6. P. 1083-1126.
9. **Climate Prediction Center** [Электронный ресурс]. URL: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/teledoc/telecontents.shtml (дата обращения: 23.02.2014).
10. **Earth System Research Laboratory** [Электронный ресурс]. URL: http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.ncep.reanalysis.html (дата обращения: 23.02.2014).

NORTH ATLANTIC PROCESSES INFLUENCE ON CLIMATIC INDEXES IN UKRAINE AND NORTH EUROPE

Reshetchenko Svetlana Ivanovna, Ph. D. in Geography
V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine
Swet_res@mail.ru

Kibal'chich Igor' Aleksandrovich
Odessa State Environmental University, Ukraine
tornado.f5@mail.ru

The article discusses the main climatic signals influence in the system “ocean – atmosphere” in the Atlantic-European sector on the anomalies of surface temperature in Ukraine and the Azov – Black Sea region in winter season. The authors determine the correlative connection between the climatic fields of air temperature, atmospheric precipitation and atmospheric pressure within the territory of the forest-steppe and steppe of left-bank Ukraine in the second half of the last century.

Key words and phrases: air temperature; atmospheric precipitation; system “ocean – atmosphere”; climate indexes; centres of atmosphere action; fluctuations; correlation.

УДК 620.193
Химические науки

Проведено исследование скорости коррозии и наводороживания модельного образца стали марки Ст3 в среде микробиологической коррозии с участием накопительной культуры сульфатредуцирующих бактерий. Сопутствующие вычисления, такие как бактериальный титр СВБ, pH, окислительно-восстановительные потенциалы образца и коррозионной среды, проводились ежедневно 7-дневными циклами. Видоизменения этих величин замерялись раз в сутки, и рассматривалась их зависимость от времени экспозиции.

Ключевые слова и фразы: фосфонаты; комплексоны; сульфатвосстанавливающие бактерии; камера Горяева-Тома; pH; водородное охрупчивание; наводороживание; адсорбция; потенциал образца; потенциал среды; сталь Ст3.

Сикачина Андрей Анатольевич
Белоглазов Сергей Михайлович
Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, г. Калининград
sikachina@list.ru; smbeloglazov@list.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМИНОПОЛИКАРБОНАТОВ И АМИНОПОЛИФОСФОНАТОВ КАК БИОЦИДОВ И ИНГИБИТОРОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРОЗИИ, ПОРОЖДАЕМОЙ *DESULFOVIBRIO DESULFURICANS*[©]

Введение

В технологических процессах часто используются среды (почвы, природные воды) с бактериальной сульфатредукцией. Они являются чрезвычайно агрессивными за счет накопления биогенного сероводорода

© Сикачина А. А., Белоглазов С. М., 2014