

УДК 911 + 551.51

Н. В. МАКСИМЕНКО, канд. геогр. наук, доц., **М. О. ОВСІЙ**
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Здійснено порівняння кліматичних змін у помірному поясі північної півкулі за матеріалами 140-річного періоду спостережень на трьох метеостанціях (м. Оксфорд (Великобританія), м. Санкт-Петербург (Росія) та м. Нью-Йорк (США)) та виконано прогнозні розрахунки шляхом моделювання ходу метеовеличин різними математичними методами, у тому числі згладжуванням за допомогою формування ковзних середніх (експоненціальної та зваженої), застосовано кореляційний аналіз та стандартна статистична обробка. Запропоновано використання фрактального моделювання для дослідження нелінійних метеорологічних процесів з недетермінованою природою їх характеристик.

Ключові слова: клімат, кількість опадів, температура, фрактал, кореляція, метод згладжування, прогноз

Максименко Н. В., Овсий М. А. МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Выполнено сравнение климатических изменений в умеренном поясе северного полушария по материалам 140-летнего периода наблюдений на трёх метеостанциях (г.г. Оксфорд, (Великобритания), Санкт-Петербург (Россия) и Нью-Йорк (США)) и прогнозные расчеты путем моделирования хода метеовеличин различными математическими методами, включая сглаживание с помощью скользящих средних (экспоненциальная и взвешенная), применен корреляционный анализ и стандартная статистическая обработка. Предложено использовать фрактальное моделирование для изучения нелинейных метеорологических процессов с недетерминированной сущностью их характеристик.

Ключевые слова: климат, осадки, температура, фрактал, корреляция, метод сглаживания прогноз

Maksimenko N., Ovsy M. MODELING AND PREDICTION OF CLIMATE CHANGE

A comparison of climate change in the temperate zone of the northern hemisphere based on the 140-year period of observations at three weather stations (Oxford (UK), St. Petersburg (Russia) and New York (USA)) and predicted by simulation of the Calculations meteovelinchin various mathematical methods, including smoothing with moving averages (exponential and weighted) used correlation analysis and standard statistical analysis. Proposed to use fractal modeling for the study of nonlinear meteorological processes with indeterminate essence of their characteristics.

Keywords: climate, rainfall, temperature, fractal, correlation, smoothing forecast

Вступ. Дослідження багатьох вчених підтверджує існування циклічності клімату [1, 2]. Зміни відбуваються в межах природного похолодання клімату – як наслідок ми спостерігаємо міграції кліматичних поясів. Встановлено, що всього 14 тисяч років тому субтропічний пояс знаходився на території арктичних островів Північного Льодовитого океану, але в той же час на Атлантичному узбережжі Північної Америки температури були нижче сучасних на 25 – 30 %. До того ж, погодні флуктуації останніх років проявляються в більш засушливому та жаркому кліматі в Україні та європейській частині Росії та більш холодному і вологому у Західній Європі.

На сучасному етапі досліджень по кліматичній проблемі найскладнішими і найбільш актуальними задачами є наступні:

1) регіоналізація клімату для окремих фізико-географічних регіонів планети;

2) дослідження ролі можливих фізичних механізмів, які відповідальні за формування особливостей сучасного клімату і клімату в минулому, та математична параметризація основних фізичних закономірностей, які проявились у динаміці глобального та регіональних кліматичних режимів;

3) розробка науково обґрунтованих принципів побудови сценаріїв можливих глобальних та регіональних змін клімату в найближчому майбутньому.

Вирішити ці три задачі сучасної кліматології можна тільки при спільних, скоординованих зусиллях вчених різних наукових спеціальностей, спрямованих на детальне вивчення всіх ланок земної кліматичної системи (атмосфера – океан – кріосфера – біосфера – літосфера) та фізичних і фізико-хімічних механізмів, які відповідальні за формування різномасштабних коливань глобального та регіонального клімату [2].

Саме вирішенню зазначених вище задач сучасної кліматології присвячено ряд міжнародних програм – CLIVAR, TOGA, WOCE тощо. Однією з найважливіших міжнародних дій з проблеми захисту земної кліматичної системи від негативних наслідків глобального потепління, викликаного антропогенними чинниками, є розробка та прийняття Рамкової Конвенції зі змін клімату (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.), Кіотського протоколу (Кіото, 1996 р.) та інших міжнародних угод, які ратифіковані Україною. Зауважимо, що задачі по підвищенню інтенсивності і ефективності наукових досліджень з питань глобальних і регіональних змін клімату та з питань оцінки регіональних екологічних і соціально-економічних наслідків від цих змін поставлені і в низці багатьох інших екологічних міжнародних угод (Порядок денний на 21-е ст. – Програма дій ООН, Конвенція ООН по боротьбі з опустелюванням, Конвенція про біологічне різноманіття тощо), в рамках яких проводяться широкі дослідження з міжнародних та національних програм і проектів. Міжурядовою групою експертів зі змін клімату (МГЕЗК), яка створена в 1988 р. ВМО та ЮНЕП для реалізації Програми ООН по навколишньому середовищу, були представлені три оціночні Доповіді щодо змін клімату (1990, 1995, 2001 рр.), підготовлені, головним чином, на основі узагальнених оцінок результатів досліджень міжнародних та національних груп учених, представлених IPCC [3].

Очевидно, що стратегію соціально-економічного розвитку будь-якого регіону необхідно розробляти з урахуванням екологічних та соціально-економічних наслідків від можливих змін клімату, в тому числі на основі отриманих оцінок можливої вразливості сільськогосподарства, паливо-енергетичної галузі, гідроресурсів та інших екологічних та соціально-економічних умов країни до змін регіонального клімату. Саме тут при нагоді стають різноманітні методи математичного моделювання і прогнозу кліматичних змін.

Мета роботи: порівняти динаміку температури та опадів різних за умовами формування клімату територій та зробити прогноз намайбутнє шляхом використання різних математичних методів і моделей.

Методи дослідження. Для дослідження кліматичних змін, тривалого характеру, зазвичай застосовують метод згладжування. Суть цього методу полягає у частковому або повному погашенні хвилі порівняно коротких коливань і тим самим у виявленні більш тривалих коливань, ніж період осереднення [4].

Доцільним методом аналізу змін клімату за інструментальними спостереженнями є метод згладжування за допомогою формування так званих ковзних середніх. Вони підраховуються відступаючи кожного разу на один рік. В цих середніх в значній мірі гаситься одинадцятирічна періодичність, що обумовлена сонячною активністю та коливанням з меншим періодом, кліматичні ж зміни за більш довгі періоди виступають значно різкіше ніж у початковому ряду. Величини ковзних середніх відносяться до середини осередненого інтервалу [4].

Даний метод дає можливість проаналізувати коливання температури, виділити періоди в які спостерігалось відхилення від норми. З його допомогою можна прослідкувати віковий хід температури по сезонах та місяцях, де буде більш чітко виражений циклічний характер, але менш узгоджений між окремими пунктами.

Експоненціальна ковзна середня (ЕМА). У той час як проста ковзна середня – запізнілий індикатор, можливо знайти спосіб зменшити цю затримку. Для цього краще використувати інший вид ковзної середньої, яка називається експоненціальною. Показникові середні скорочують затримку, надаючи більшу вагу новими даним в порівнянні з більш давніми або, іншими словами, це – виважена проста ковзна середня [5].

Зміна ваги даних наступного періоду повністю залежить від періоду ковзної середньої. Це означає що, чим коротший період застосовується до експоненціальної середньої, тим більша вага надається даним останнього періоду. Таким чином, експоненціальна середня (ЕМА) набагато швидше реагує на нові коливання даних. Важливо, що 10-річна ЕМА – це фактично більше ніж проста 10-річна ковзна середня, оскільки вона може згладити зміни показників і в той же самий час дуже швидко реагувати на зміни даних.

Зважена ковзна середня (WMA) – це середні, які надають більшу вагу новим даним і меншу – старим. Зважена ковзна середня обчислюється множенням даних кожного попереднього періоду на певну вагу. Щоб розрахувати цей вид ковзної середньої, необхідно надати вагу спочатку найстарішим даним, потім наступним даним і так далі, до сучасних. Вага, що застосовується, базується на сумі чисел кількості років (в нашому випадку) у ковзній середній [5].

Зважена ковзна десятирічна середня WMA обчислюють за формулою:

$$WMA = (W_1 * X_1 + W_2 * X_2 + \dots + W_N * X_N) / (W_1 + W_2 + \dots + W_N)$$

Де: W – значення набутої ваги (пріоритету);
X – значення даних відповідно до року.

Недоліки:

1. Запізнення на вході в тренд і на виході з тренда, як правило, значне, але менше ніж у простої ковзної, адже, як уже згадувалося вище, завдяки наданню останнім даним додаткової ваги, вона швидше реагує на зміни.

2. Внаслідок того, що останнім даним надано найбільшої ваги, при вході в розрахунок даних зважена ковзна середня змінюється сильніше ніж звичайна, однак при виході цих даних з розрахунку ковзної, вторинна помилка не враховується [5].

В основі кореляційного аналізу лежить припущення, що явища, які досліджуються, підпорядковані певним імовірним закономірностям з обов'язковим врахуванням умовних імовірностей [4].

Кореляційний аналіз експериментальних даних містить в собі наступні основні практичні прийоми:

- 1) побудова кореляційного поля і складання кореляційної таблиці;
- 2) обчислення вибірових коефіцієнтів кореляції або кореляційного відношення;
- 3) перевірка статистичної гіпотези значущості зв'язку.

Подальше дослідження полягає у встановленні конкретного виду залежності між величинами. Залежність між трьома і великою кількістю випадкових ознак або факторів вивчається методами багатовимірного кореляційного аналізу (обчислення приватних і

множинних коефіцієнтів кореляції і кореляційних відносин) [6].

Кореляційне поле і кореляційна таблиця є допоміжними засобами при аналізі вибірових даних. У той же час, коефіцієнт кореляції та кореляційне відношення дають більш точну інформацію про характер і силу зв'язку, ніж картина кореляційного поля.

Результати дослідження. Коли застосовуються класичні моделі (наприклад, трендові, регресійні і т. ін.), констатується факт, що майбутнє об'єкту однозначно детерміноване. І можливо його передбачити, знаючи минуле об'єкту (похідні дані для моделювання).

Фрактальні моделі використовуються, коли реальний об'єкт неможливо представити у вигляді класичної моделі, ситуація має кілька варіантів для розвитку, а стан системи визначається положенням, в якому вона розташована на даний момент. Тобто ми намагаємося імітувати хаотичний розвиток. Це означає, що досліджуються нелінійні відносини і недетермінована природа даних [7, 8].

Нелінійність у світоглядному сенсі означає поліваріантність шляхів розвитку процесу, існування вибору із кількох альтернатив, а також незворотність еволюційних процесів. Нелінійність же в математичному значенні означає певний вид математичних рівнянь (нелінійних диференціальних рівнянь), які містять величини в ступіннях, більших за одиницю чи коефіцієнти, які залежать від властивостей середовища.

Виходячи з поставлених задач, в роботі проаналізовано динаміку кліматичних показників тривалого характеру за допомогою методів статистичної та математичної обробки, а також здійснено попередній прогноз на базі отриманих результатів.

В роботі використані кліматичні показники (температура та опади) з метеостанцій міст: Санкт-Петербург (Росія) [9], Оксфорд (Великобританія) [10, 11] та Нью Йорк (США) [10, 12] за весь період спостережень на них (понад 140 років).

Для початку проаналізуємо загальну динаміку коливань температури та опадів на рисунках 1 та 2.

Усі міста, дані метеостанцій яких досліджуються, розташовані в межах помірного клімату але знаходяться під впливом різних фізико-географічних умов.

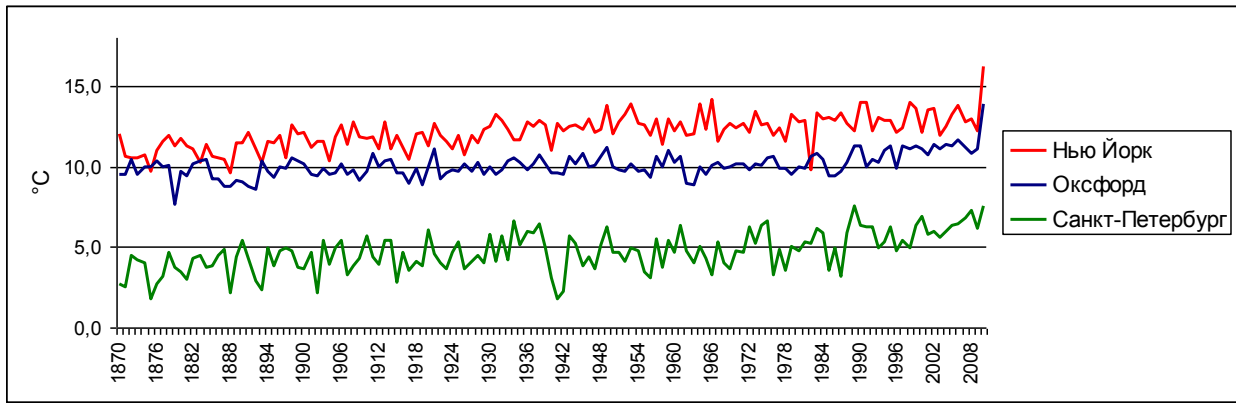


Рис. 1 – Динаміка коливань середньорічної температури

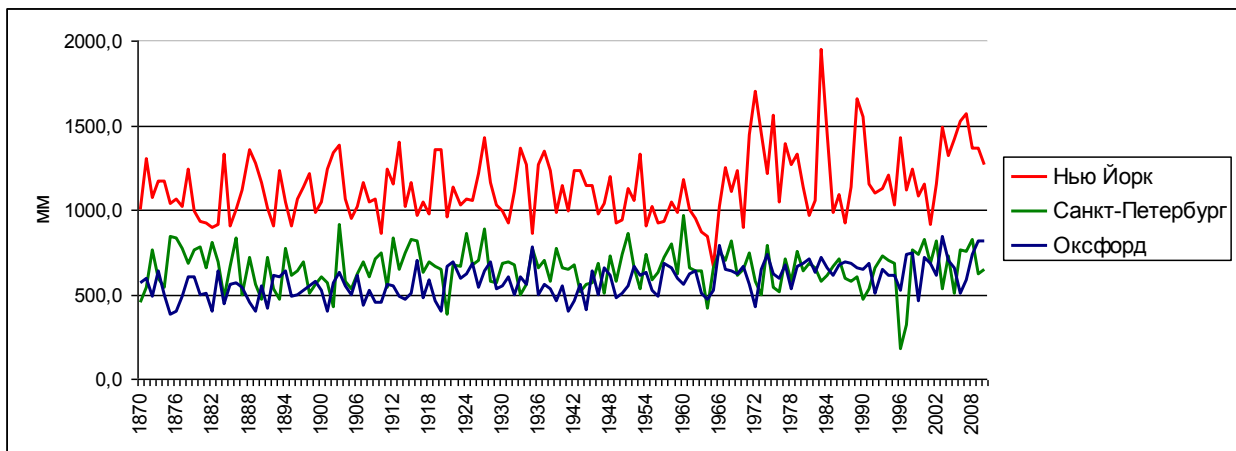


Рис. 2 – Динаміка коливань середньорічної кількості опадів

Виявлено, що температура повітря у Санкт-Петербурзі найнижча. Клімат тут помірний, перехідний від помірно-континентального до помірно-морського. Це обумовлюється порівняно невеликою кількістю сонячної радіації, що надходить на земну поверхню і в атмосферу. До того ж кількість опадів, які випадають на даній території перевищує випаровування, що зумовлює підвищене зволоження.

З динаміки кліматичних показників метеостанції Оксфорда видно, що температура повітря тут близька до температур Нью-Йорка. Це свідчить про те, що Оксфорд та Нью-Йорк знаходяться в межах морського помірного клімату. Дещо інша ситуація склалася стосовно опадів. Клімат Оксфорду відрізняється своєю м'якістю на протязі року, тому опади, що надходять сюди з Атлантичного океану розподіляються досить рівномірно.

Дані метеостанції Нью-Йорка свідчать, що температура тут найвища, а її коливання досить стабільні, різких перепадів та відхи-

лень від норми не спостерігається. Динаміка коливань середньорічної кількості опадів тут значно відрізняється від інших регіонів. Це пояснюється тим, що Нью-Йорк знаходиться на межі між вологим континентальним та вологим субтропічним кліматом, також тут переважає рух повітряних мас з боку материка.

Для більш детального аналізу використано метод згладжування за допомогою формування ковзних середніх для температури та опадів за весь період спостережень (рис. 3 - 8).

Даний вид аналізу застосовано для виявлення аномальних відхилень від норми. За даними рисунків 3 – 8 наявність відхилень спостерігається по всій території досліджень.

З динаміки коливань кліматичних показників у Санкт-Петербурзі спостерігається різкі перепади як температури так і кількості опадів упродовж всього періоду. Відхилення було відносно незначним та наближеним до норми. На останньому відрізку графіків спостерігається пониження температури та збільшення кількості опадів.

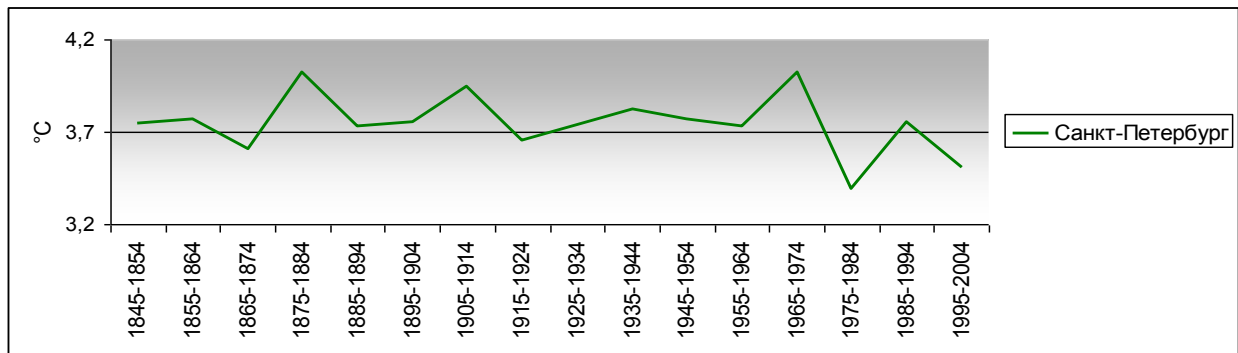


Рис. 3 – Ковзна десятирічна середня річна температура (Санкт-Петербург)

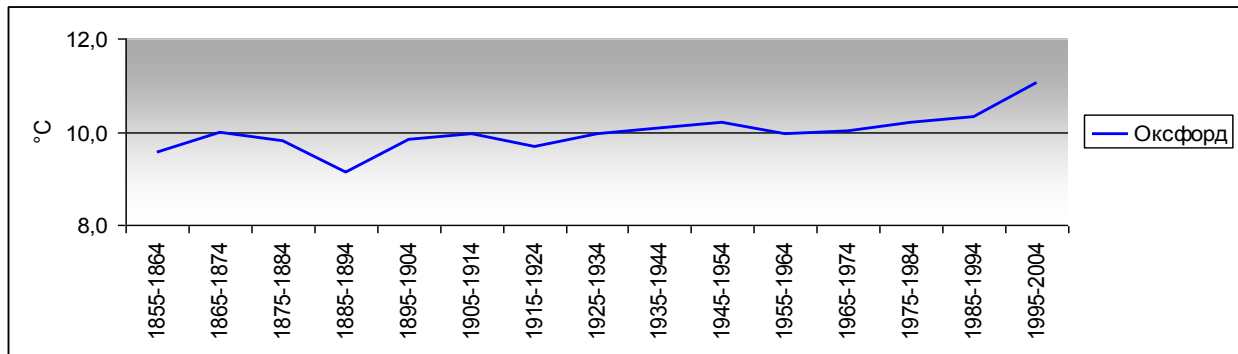


Рис. 4 – Ковзна десятирічна середня річна температура (Оксфорд)

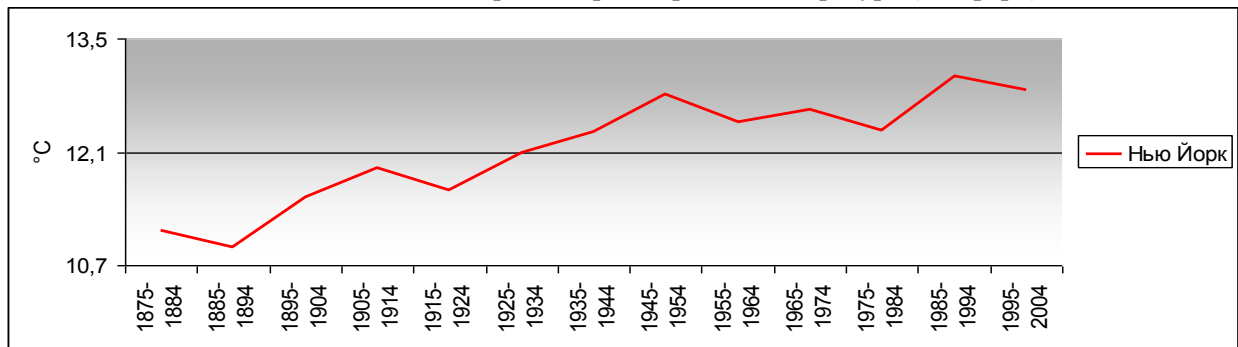


Рис. 5 – Ковзна десятирічна середня річна температура (Нью Йорк)

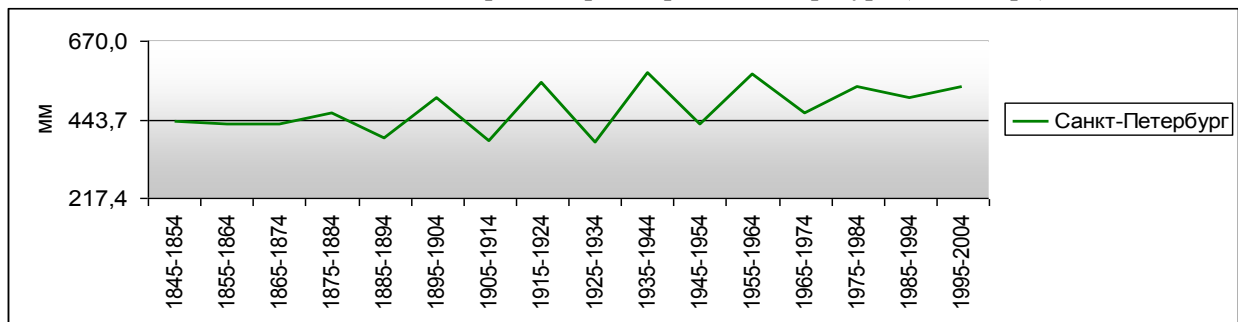


Рис. 6 – Ковзна десятирічна середня річна кількість опадів (Санкт-Петербург)

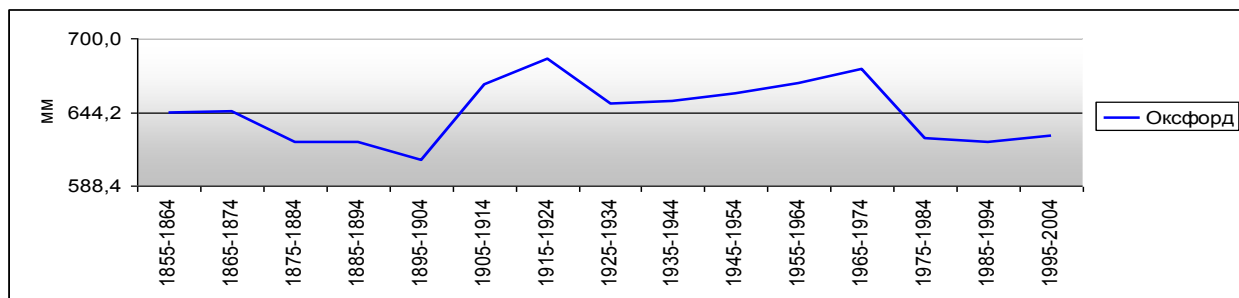


Рис. 7 – Ковзна десятирічна середня річна кількість опадів (Оксфорд)

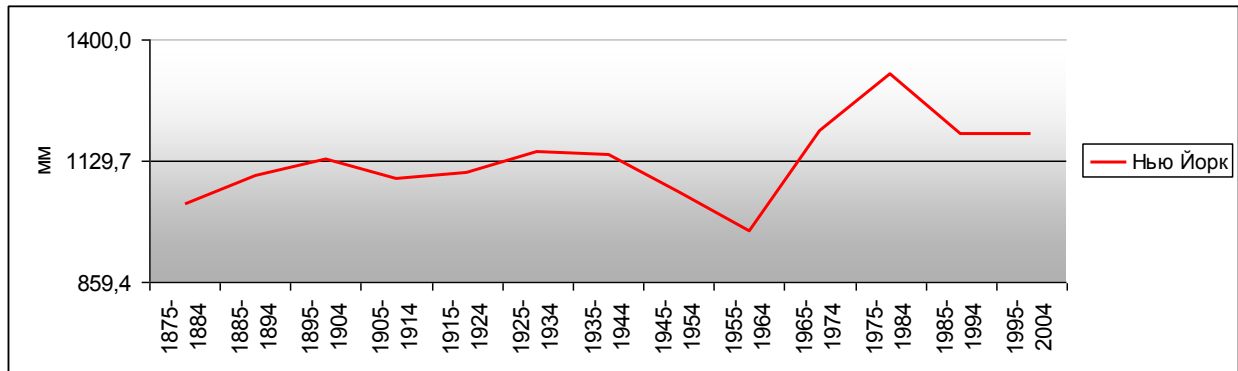


Рис. 8 – Ковзна десятирічна середня річна кількість опадів (Нью Йорк)

Рисунки 4 та 7 демонструють ковзні десятирічні середні температури та кількості опадів у м. Оксфорд. Коливання температури тут були незначними та за відсутності аномальних відхилень від норми, а коливання опадів було, навпаки, більш динамічним. На відміну від даних по Санкт-Петербургу, тут спостерігається протилежна тенденція – із підняттям температури кількість опадів зменшилась.

Аналіз рисунків 5 та 8 показує, що впродовж усього періоду спостережень коливання температури у Нью Йорку були незначними. На протязі всього періоду досліджень вона росла впевнено перетинаючи межу норми. Стосовно опадів ситуація склалася дещо інакше. Тут відхилення більш чітко виражені на відрізку з 1955 по 1994. На останньому відрізку з 1995 по 2004 р. кількість опадів вирівнюється, дещо перевищуючи норму.

Наступним видом аналізу є метод згладжування за допомогою формування експоненціальної ковзної середньої. Даний метод є

доцільним, оскільки, на відміну від простої ковзної середньої, може згладити зміни показників і в той же самий час дуже швидко реагувати на зміни даних.

Додавши ступеневу лінію тренду та продовживши часову лінію на три десятиріччя вперед, отримано прогноз кліматичних змін на відповідних територіях. Дані тип лінії тренду обрано тому, що вона найкраще характеризує подальший напрям розвитку динаміки кліматичних показників. Функція, що дає можливість зробити прогноз має фрактальну сутність, оскільки містить змінну з дробовою мірою (рис. 9 – 14).

Аналіз експоненціальних ковзних середніх температури та кількості опадів показує, що спільною рисою усіх рисунків (9 – 14) є тенденція росту (температури та кількості опадів відповідно). Не є виключенням і рисунок 13. Тут на останньому відрізку спостерігається тенденція спаду, та не зважаючи на це даний відрізок лежить у площині вище норми.

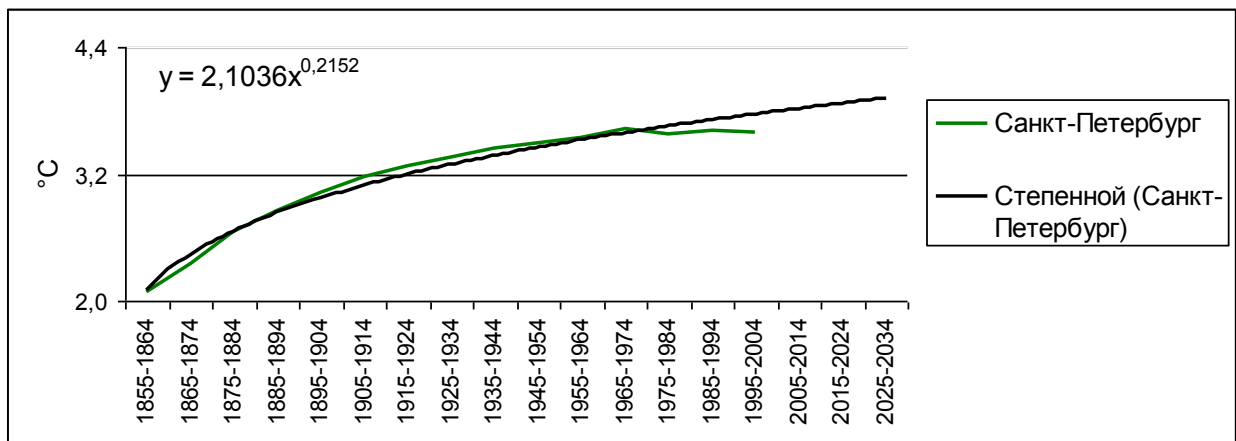


Рис. 9 – Експоненціальна ковзна середня температура з прогнозом на три десятиріччя (Санкт-Петербург)

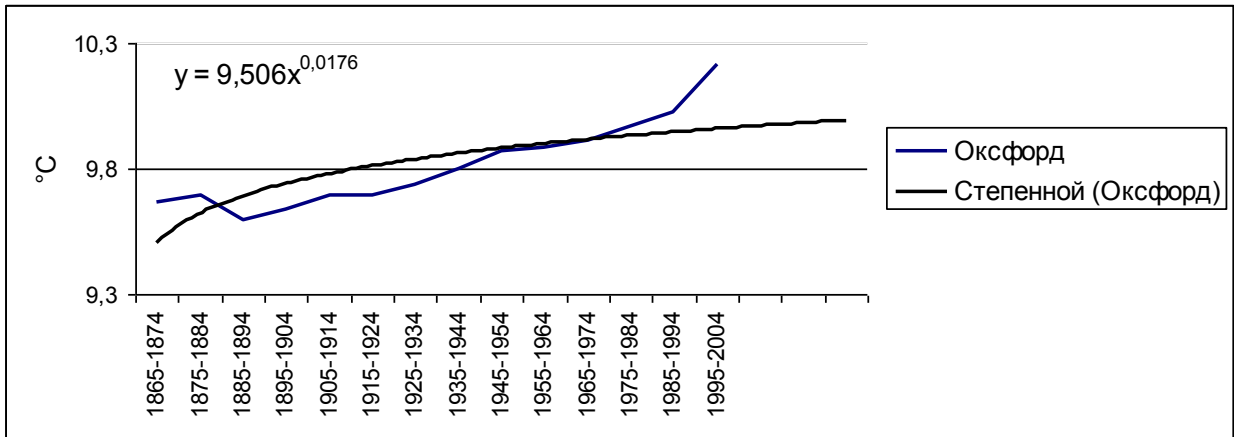


Рис. 10 – Експоненціальна ковзна середня температура з прогнозом на три десятиріччя (Оксфорд)

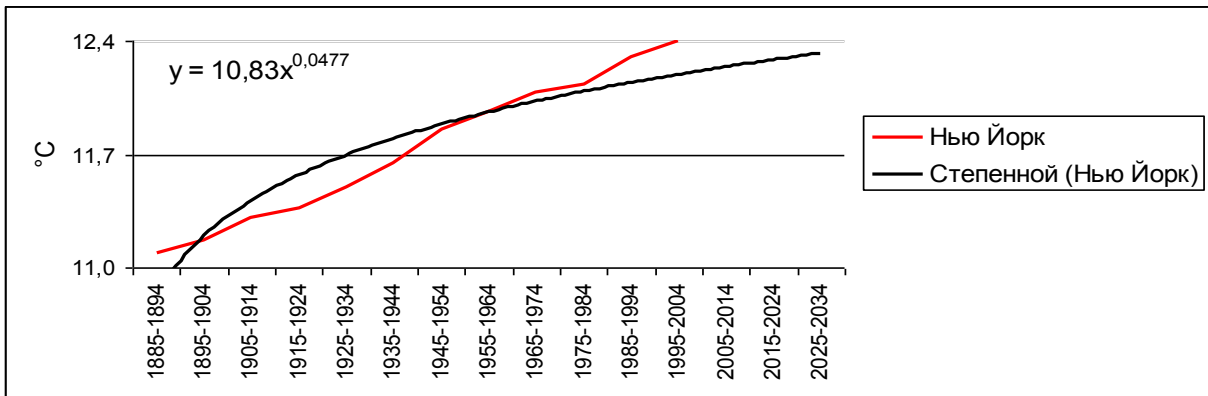


Рис. 11 – Експоненціальна ковзна середня температура з прогнозом на три десятиріччя (Нью Йорк)



Рис. 12 – Експоненціальна ковзна середня кількість опадів з прогнозом на три десятиріччя (Санкт-Петербург)

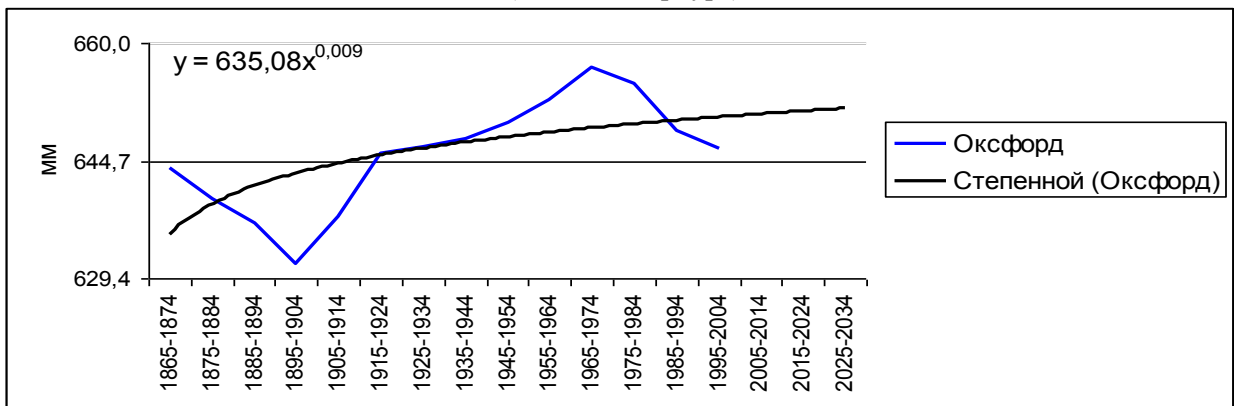


Рис. 13 – Експоненціальна ковзна середня кількість опадів з прогнозом на три десятиріччя (Оксфорд)

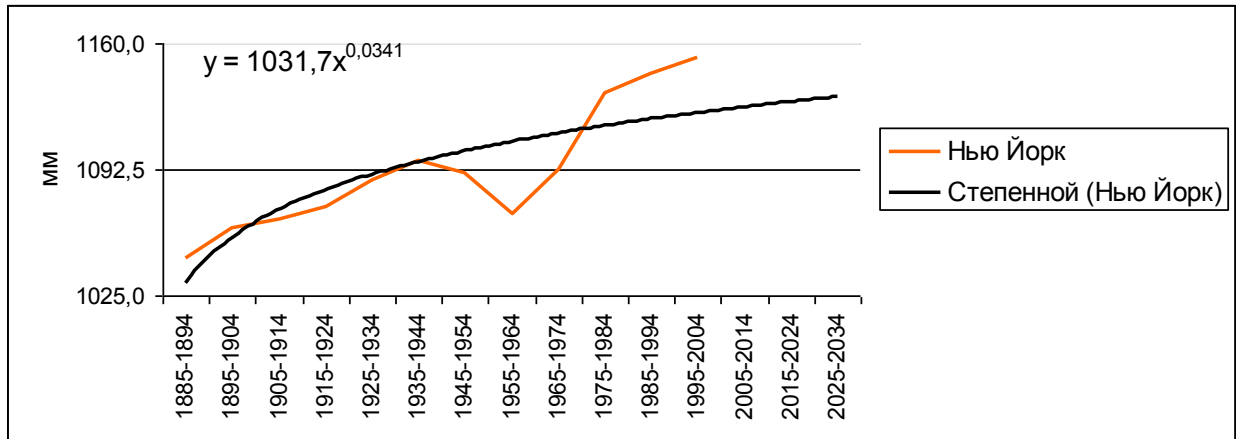


Рис. 14 – Експоненціальна ковзна середня кількість опадів з прогнозом на три десятиріччя (Нью Йорк)

Виходячи з даних ліній тренду представлених на рисунках 9-14 можемо зробити висновки, що наближення або перетину лінії норми впродовж всього періоду прогнозування не спостерігається. Це свідчить про те, що на протязі наступних 30 років різкі зміни у «поведінці» клімату спостерігатись не будуть.

Наступним видом аналізу є метод згладжування за допомогою формування зваженої ковзної середньої. Це ще один різновид мето-

ду згладжування. Зважена ковзна середня являє собою арифметично зважене коливання даних за певний проміжок часу.

Як і у попередньому випадку, до даного методу також додана лінія тренду та продовжена часова лінія на 30 років вперед. Даний прийом застосовано задля порівняння результатів прогнозу поточного методу з попереднім (рис. 15-20).

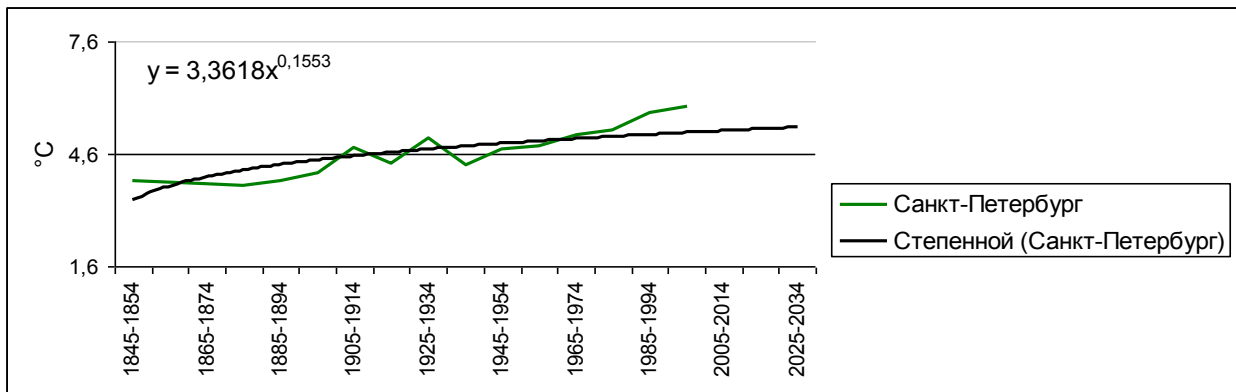


Рис. 15 – Зважена ковзна середня температура з прогнозом на три десятиріччя (Санкт-Петербург)

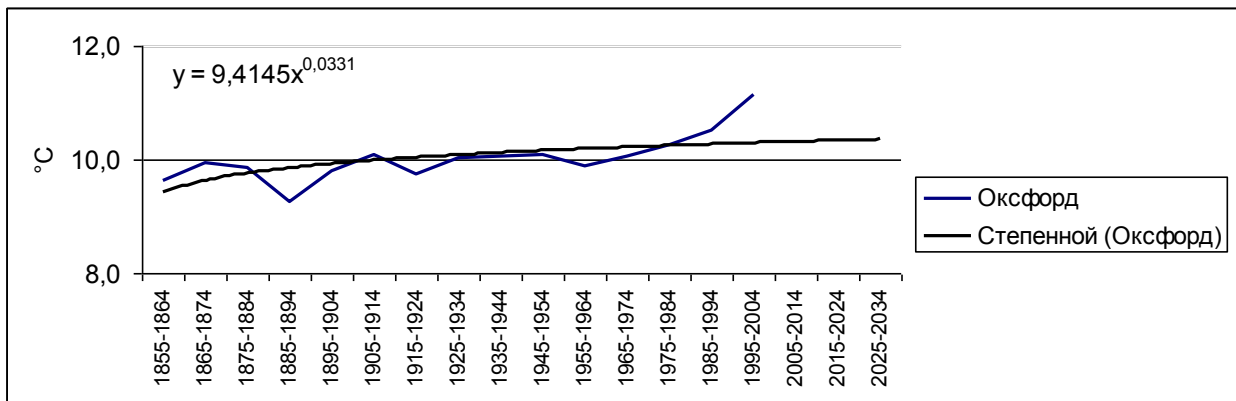
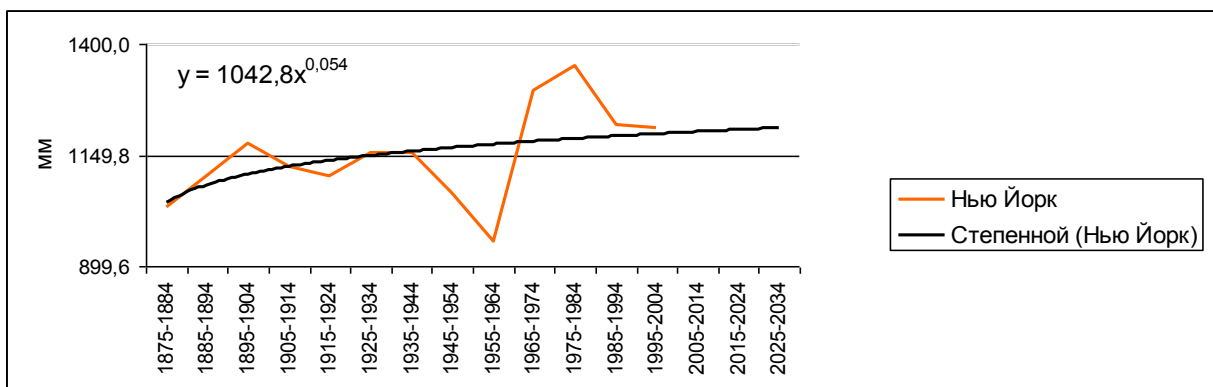
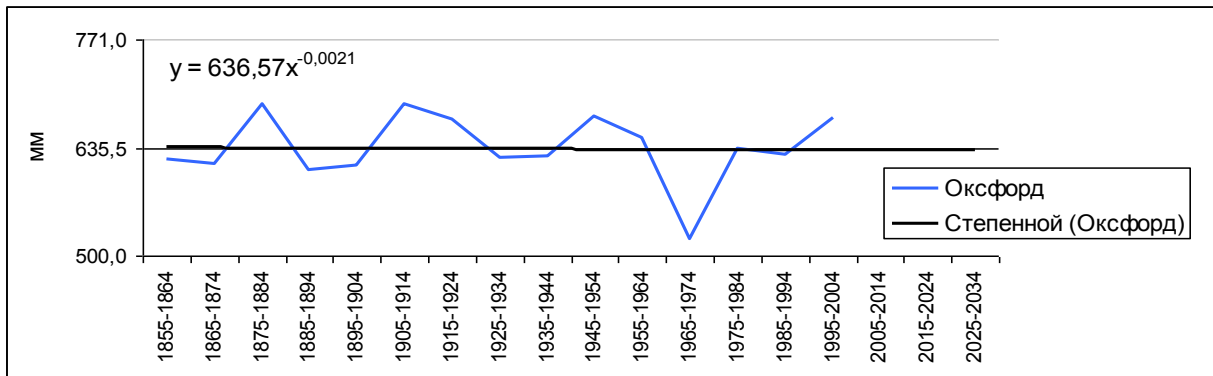
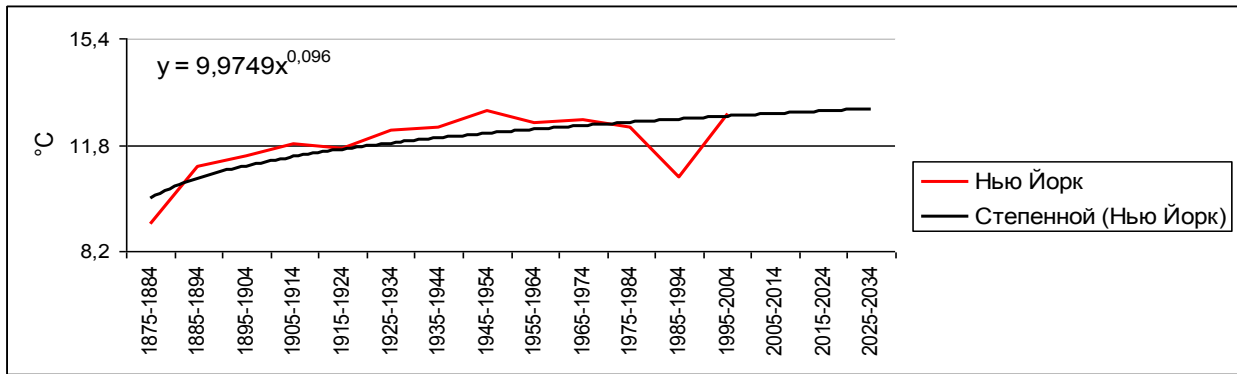


Рис. 16 – Зважена ковзна середня температура з прогнозом на три десятиріччя (Оксфорд)



Аналіз зважених ковзних середніх температури та кількості опадів показує, що результат несуттєво відрізняється від попереднього методу аналізу. Винятком є лише зважена ковзна середня кількість опадів з прогнозом для м. Оксфорд. Лінія тренду тут повністю співпадає з лінією норми та впродовж лінії прогнозу не перетинає її. Це дозволяє заключити, що різкі зміни клімату у майбутньому не передбачаються.

Таким чином, можна зробити висновок, що використання методу зважених ковзних

середніх найбільш адекватно відповідає реальній суті природного процесу, а фрактальна сутність лінії тренду більш ґрунтовно переконує у правильності висновків роботи.

Наступним методом дослідження кліматичних рядів було обрано кореляцію. Даний вид аналізу допоможе виявити залежність між двома масивами даних. Оскільки метод ковзних середніх на попередньому етапі досліджень дав найкращі результати, визначаємо коефіцієнти кореляції для ковзних середніх (табл.).

Таблиця

Коефіцієнти кореляції залежності температури від опадів у ковзних десятиріччях

Роки	Санкт-Петербург	Роки	Оксфорд	Роки	Нью Йорк
1845-1854	-0,4				
1855-1864	-0,6	1855-1864	-0,1		
1865-1874	0,4	1865-1874	0,6		
1875-1884	-0,3	1875-1884	-0,2	1875-1884	0,3
1885-1894	0,1	1885-1894	-0,1	1885-1894	-0,4
1895-1904	-0,6	1895-1904	0,1	1895-1904	0
1905-1914	-0,2	1905-1914	-0,2	1905-1914	0,2
1915-1924	-0,4	1915-1924	-0,5	1915-1924	0
1925-1934	-0,5	1925-1934	-0,5	1925-1934	-0,5
1935-1944	-0,3	1935-1944	-0,3	1935-1944	0,3
1945-1954	-0,6	1945-1954	-0,5	1945-1954	0,2
1955-1964	0,2	1955-1964	0,2	1955-1964	-0,4
1965-1974	0	1965-1974	0	1965-1974	-0,1
1975-1984	-0,7	1975-1984	-0,7	1975-1984	0,5
1985-1994	-0,3	1985-1994	-0,3	1985-1994	-0,1
1995-2004	0,6	1995-2004	0,6	1995-2004	-0,6

Встановлено, що спільною рисою всіх трьох метеостанцій є наявність кореляції на останньому проміжку 1995 – 2004 р. р. У Санкт-Петербурзі та Оксфорді спостерігається позитивна кореляцію. Це свідчить про те, що зі збільшенням однієї змінної пов'язане збільшення іншої. В Нью Йорку від'ємна кореляція, тобто зі зменшенням однієї змінної пов'язане зменшення іншої.

Висновок. На основі порівняння динаміки коливань кліматичних показників за півторасторічний період у трьох регіонах приатлантичної зони помірного кліматичного поясу із

застосуванням математичного модулювання фрактального прогнозування, встановлено, що різкі зміни клімату у майбутньому не передбачаються. Прогнозується поступове зростання кліматичних показників (температура та кількість опадів), але враховуючи циклічний характер клімату зміни відбуватимуться в межах природного похолодання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Будыко М. І. Климат в прошлом и будущем./ М. І. Будыко – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 352 с.
2. Ушаков С. А. Дрейф материков и климат земли/ С. А. Ушаков - М.: Мысль, 1984. –206 с.

3. Анализ окружающей природной среды / Метвиз. сб. – Горький, 1990. – 96 с.
4. Вайну Я. Я.-Ф. Корреляция рядов динамики/ Я. Я.-Ф. Вайну. – М. : ГОССТАТИЗДАТ ЦСУ СССР, 1977. – 119 с.
5. Экономическая статистика (Курс лекций): М. : Издательство МГУ, 1962. – 271 с.
6. Политова И. Д. Дисперсионный и корреляционный анализ в экономике: Учебн. Пособ./ И. Д. Политова. – Экономика, 1972. – 224 с.
7. Максименко Н. В. Фрактальний підхід до моделювання природних систем/ Н. В. Максименко // Географія в інформаційному суспільстві. Зб. наук. праць. У 4-х томах. – К.: ВГЛ Обрії, 2008. – Т. IV. – С. 80-82.
8. Максименко Н. В. Фрактальний підхід до аналізу динаміки природних процесів / Н. В. Максименко // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. № 849. Сер. Екологія. – Х.: Вид-во ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2009. – С. 32-35
9. Государственное управление экологии и природных ресурсов в Ленинградской области. – Государственный контроль в отрасли охраны окружающей природной среды № 16, 2009.
10. Погода в Украине и мире. Прогноз погоды от Meteorprog.UA [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.meteorprog.ua>
11. Met Office [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.metoffice.gov.uk>
12. National Weather Service. Eastern Region Weather Forecast Offices [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.erh.noaa.gov>

Надійшла до редколегії 20.06.2011

УДК 911+504.064.36

А. Н. НЕКОС, канд. геогр. наук, проф., **Я. Є. МОЛОДАН**, асп.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА НЕДОЛІКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м. ХАРКОВА

Проаналізовано існуючу систему моніторингу атмосферного повітря м. Харкова. Визначено, що технічне оснащення мережі моніторингу не досконале. Необхідна нова сучасна система моніторингу для проведення безперервних досліджень та забезпечення доступу до оперативної інформації про стан повітряного середовища міста. Це підвищить ефективність прийняття управлінських рішень у галузі охорони атмосферного повітря.

Ключові слова: моніторинг атмосферного повітря, забруднення атмосферного повітря, гранично допустимі концентрації, урбосистема

НЕКОС А. Н., МОЛОДАН Я. Е., СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И НЕДОСТАТКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА г. ХАРЬКОВА

Проанализировано существующую систему мониторинга атмосферного воздуха г. Харькова. Определено, что техническое оснащение сети мониторинга не совершенно. Необходима новая современная система мониторинга для проведения непрерывных исследований и обеспечения доступа к оперативной информации о состоянии воздушной среды города. Это повысит эффективность принятия управленческих решений в области охраны атмосферного воздуха.

Ключевые слова: мониторинг атмосферного воздуха, загрязнение атмосферного воздуха, предельно допустимые концентрации, урбосистема

Nekos A., Molodan Ja. STATE, PROBLEMS AND LACKS OF ATMOSPHERIC AIR MONITORING SYSTEM FUNCTIONING OF KHARKOV

The current system of air monitoring in Kharkiv was analyzed. It was determined, that the technical equipment of the monitoring network is not ideal. A new modern monitoring system for continuous research and providing access to timely information about the status of air environment of the city is need. This will improve the efficiency of decision making in the field of air protection.

Keywords: air monitoring, air pollution, maximum allowable concentration, urbanity system

Постановка проблеми. Атмосферне повітря є одним із основних природних компонентів, що значно впливають на стан здоров'я людини. В сучасних умовах швидкого розвитку промисловості, розширення території міст, зростання рівня урбанізації (рівень урбанізації Харківської області на

01.01.2011 становив 80 % [1]) посилюється вплив на навколишнє природне середовище, що проявляється у збільшенні обсягів викидів шкідливих речовин, що потрапляють у атмосферу від стаціонарних джерел забруднення та автотранспорту.