

У віснику розглянуто питання взаємодії суспільства і природи, раціонального використання та охорони природного середовища. Відображено результати досліджень у галузі геології, геохімії, гідрогеології, географії, екології та соціально-економічної географії.

Для науковців, фахівців і викладачів вищих закладів освіти.

В вестнике рассмотрены вопросы взаимодействия общества и природы, рационального использования и охраны природной среды. Отражены результаты исследований в области геологии, геохимии, гидрогеологии, географии, экологии и социально-экономической географии.

Для научных работников, специалистов и преподавателей ВУЗов.

“Visnyk of Karazin Kharkiv National University” is devoted to the modern studies in the field of geology, geochemistry, hydrogeology, ecology and social and economic geography.

“Visnyk” is intended for scientists, specialists and high school lectures.

Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (протокол № 3 від 24.02.2014 р.).

Редакційна колегія: д.геогр.н., проф. К.А. Немець (голова редколегії), О.В. Чуєнко (відп. секретар), д.геол.-мін.н., проф. І.В. Височанський, д.геогр.н., проф. А.П. Голіков, д.геол.-мін.н., проф. П.В. Зарицький, д.геогр.н., проф. С.В. Костріков, д.геол.-мін.н., проф. А.І. Лур'є, д.геогр.н., проф. А.Н. Некос, д.геогр.н., проф. Л.М. Немець, д.геогр.н., проф. В.А. Пересадько, д.геол.-мін.н., проф. В.Г. Суярко, д.техн.н. І.М. Фик, д.техн.н., проф. І.Г. Черваньов.

Асоційовані члени редколегії: д.фіз.-мат.н., проф. Г.Д. Коваленко.

Іноземні члени редколегії: д.геогр.н., проф. Інституту картографії Дрезденського технічного університету (Німеччина) О.В. Володченко, д.геогр.н., проф., завідувач кафедри географії та геоекології «БелГУ» (РФ) А.Г. Корнілов, д.геогр.н., проф., декан геолого-географічного факультету Белгородського державного національного дослідницького університету «БелГУ» (РФ) О.М. Петін.

Адреса редакційної колегії: Україна, 61022, Харків, майдан Свободи, 4, ХНУ імені В.Н. Каразіна, геолого-географічний факультет, тел. (057) 707-54-59;
e-mail: chuenko@hotmail.ru

Тексти статей представлені у авторській редакції. Автори несуть повну відповідальність за зміст статей, а також добір, точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших відомостей.

Статті пройшли внутрішнє та зовнішнє рецензування.

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 11825-696 ПР від 04.10.2006.

З М І С Т

ГЕОЛОГІЯ

<i>Абеленцев В.М., Лур'є А.Й., Догадіна Т.В.</i> ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ ВОДОНОСНОГО КОМПЛЕКСУ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ ВУГЛЕВОДНІВ	7
<i>Амджади Азиз, Чомко Д.Ф.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРУНТОВЫХ ВОД В ШИРАЗСКОЙ И ХОРРАМАБАДСКОЙ МЕЖГОРНЫХ ВПАДИНАХ ИРАНА	13
<i>Владика В.М., Нестеренко М.Ю., Балацький Р.С., Неспляк Ю.М., Чебан О.В.</i> МЕТОДИЧНІ ПИТАННЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРИПЛИВІВ ВУГЛЕВОДНІВ НА ПРИКЛАДІ САРМАТСЬКИХ ВІДКЛАДІВ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ	26
<i>Гаврилюк О.В.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ БРОМА В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ	35
<i>Дмитровський Ю.М.</i> ОСОБЛИВОСТІ ФЛЮЇДНОЇ ЗОНАЛЬНОСТІ БАГАТОПОКЛАДНИХ РОДОВИЩ ТА ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЗМУ ЇХ ВИНИКНЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ КРЕМЕНІВСЬКОГО РОДОВИЩА)	37
<i>Прибилова В.М.</i> ОЦІНКА ЯКІСНОГО СКЛАДУ ПИТНИХ ПІДЗЕМНИХ ВОД ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТУ БУЧАЦЬКО-КАНІВСЬКИХ ВІДКЛАДІВ НА ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	42
<i>Самойлов В.В.</i> ПРОМИСЛОВО-ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – СКЛАДОВА КОНТРОЛЮ ЗА РОЗРОБКОЮ ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ РОДОВИЩ	46
<i>Стрілець Є.С., Левонюк С.М., Німець Д.К., Самойлов В.В.</i> ОЦІНКА СТУПЕНЮ ОБВОДНЕННЯ ПОКЛАДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ МАЛОГАБАРИТНОЇ ГІДРОГЕОЛОГІЧНОЇ СЕПАРАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ	48
<i>Суярко В.Г.</i> МЕТАЛОГЕНІЧНІ ТА ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОГО АВЛАКОГЕНУ	53
<i>Терещенко В.А.</i> ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ИЗ НАИБОЛЕЕ ГЛУБОКИХ ВСКРЫТЫХ ГОРИЗОНТОВ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ	55
<i>Хроль В.В.</i> ОСОБЛИВОСТІ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КЕРНУ НАФТОВИХ ТА ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН	60
<i>Яковлев В.В.</i> ДЖЕРЕЛЬНІ ВОДИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ДЖЕРЕЛО ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	63

ГЕОГРАФІЯ

<i>Вірченко П.А., Мазурова А.В.</i> АНАЛІЗ МЕТРОПОЛІТАРНИХ ФУНКЦІЙ ВЕЛИКОГО МІСТА (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ХАРКОВА)	73
---	----

<i>Касаджик Т.Л.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЛАГОПЕРЕНОСА В ТРОПОСФЕРЕ ПРИЧЕРНОМОРСКОГО РЕГИОНА В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА	81
<i>Кобченко Ю.Ф., Кобченко О.Ю., Резуненко В.А.</i> ВПЛИВ ПОГОДНИХ ФАКТОРІВ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	86
<i>Кулешова Г.О., Кафтанова П.О., Ключко Л.В.</i> РЕГІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПОРТУ ТОВАРІВ УКРАЇНИ	92
<i>Немець Л.М., Барило І.М.</i> ТРАНСФОРМАЦІЯ СТАТЕВО-ВІКОВОЇ СТРУКТУРИ НАСЕЛЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)	96
<i>Погребський Т.Г.</i> ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ	101
<i>Полевич І.О.</i> ОСОБЛИВОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ	104
<i>Решетченко С.І., Куценко Г.С.</i> ТЕМПЕРАТУРА ПОВІТРЯ НА ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	109
<i>Сегіда К.Ю., Горбунова Ю.О.</i> ЗАСЕЛЕНСЬКО-РОЗСЕЛЕНСЬКІ ПРОЦЕСИ ТА ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ РОЗСЕЛЕННЯ МІСТА ХАРКОВА	114
<i>Шинкаренко Д.А.</i> ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СФЕРИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПОСЛУГ ВЕЛИКОГО МІСТА	119
<i>Шпурік К.В.</i> КАРТОГРАФУВАННЯ ПРИРОДНОЇ ТА ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ В РАМКАХ РЕГІОНАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ РОЗВИТКУ КУЛЬТУРИ І ТУРИЗМУ	125
<i>Шуліка Б.О.</i> ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДНИХ ЯВИЩ В ЛОКАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ СЕРЕДОВИЩІ (НА ПРИКЛАДІ СЕЛИЩА ВИСОКИЙ)	131

ЕКОЛОГІЯ

<i>Грушка В.В.</i> УЗГОДЖЕНІСТЬ РОЗВИТКУ ГЕОЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В МІСТАХ І РАЙОНАХ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	140
<i>Телебенева Є.Ю.</i> РОЗВИТОК ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА ЯК ФАКТОР ПОГІРШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	145

ХРОНІКА

<i>Фик І.М.</i> «ГІРНИЧА ЕНЦИКЛОПЕДІЯ» – ВАГОМИЙ ВНЕСОК У ГІРНИЧУ НАУКУ	149
--	-----

РЕФЕРАТИ	150
-----------------------	-----

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ, ЩО ПОДАЮТЬСЯ ДО «ВІСНИКА ХАРКІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ»	161
---	-----

CONTENT

GEOLOGY

<i>Abelencev V.M., Lurye A.I., Dogadina T.V.</i>	
EVALUATION PARAMETERS FOR RESULTS BEARING COMPLEX EXPLOITATION OF HYDROCARBONS	7
<i>Amjadi Aziz, Tchomko D.F.</i>	
USING FACTOR ANALYSIS IN THE STUDY OF CHEMICAL COMPOSITION OF GROUND WATER AND AT SHIRAZ AND HORMAMABAD INTERMONTANE BASINS IRAN	13
<i>Vladyka V.N., Nesterenko N.Yu., Balatsky R.S., Nesplyak Y.M., Cheban O.V.</i>	
METHODOLOGICAL ISSUES STIMULATION HYDROCARBONS BY THE EXAMPLE OF DEPOSITS SARMATIAN CARPATHIAN TROUGH	26
<i>Gavrilyk O.V.</i>	
FORMATION OF THE HYDROGEOCHEMICAL ANOMALIES OF BROMINE IN GROUNDWATER OF THE SOUTHEASTERN DNIEPER-DONETS BASIN	35
<i>Dmytrovskiy Y.M.</i>	
FEATURES OF FLUID ZONING THE MULTIDEPOSITS FIELD AND DETERMINATION THE MECHANISM OF THEIR OCCURRENCE (BY THE EXAMPLE OF KREMENOVSKOYE FIELD)	37
<i>Pribilova V.N.</i>	
EVALUATION OF THE QUALITY OF THE UNGERGROUND DRINKING WATER AQUIFERS BUCHAKSKO-KANEVSKY DEPOSITS ON THE TERRITORY KHARKIV REGION	42
<i>Samoylov V.V.</i>	
INDUSTRIAL-HYDROGEOLOGICAL STUDY – COMPONENT CONTROL OVER DEVELOPMENT GAS-CONDENSATE FIELD	46
<i>Striletz E.S., Levonyuk S.M., Nimetz D.K., Samoylov V.V.</i>	
ASSESSING THE EXTENT WATER CUT LAYERS USING COMPACT SEPARATION HYDROGEOLOGICAL DEVICE	48
<i>Suyarko V.G.</i>	
METALLOGENIC AND GEOCHEMICAL FEATURES EASTERN DNIEPER-DONETS AULACOGENS IN THE EASTERN PART OF THE DNIEPER-DONETS BASIN AND DONETSK FOLDED OROGEN	53
<i>Tereshchenko V.A.</i>	
SUBTERRANEAN WATERS FROM THE DEEPEST REVEALED HORIZONS OF DNIEPER-DONETS DEPRESSION	55
<i>Khrol V.V.</i>	
FEATURES OF PRIMARY RESEARCHES OF STIPLER OF OIL AND GAS MINING HOLES	60
<i>Yakovlev V.V.</i>	
THE SPRING WATERS OF KHARKIV REGION AS THE SOURCE OF THE DRINKING WATER SUPPLY	63

GEOGRAPHY

<i>Virchenko P.A., Mazurova A.V.</i>	
THE ANALYSIS OF METROPOLITAN FUNCTIONS OF THE BIG CITY (ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF KHARKOV)	73

<i>Kasadjik T.L.</i> MODERN VARIATIONS OF CARRY OF THE HUMIDITY IN TROPOSPHERE IN THE BLACK SEA REGION DURING THE WARM PERIOD OF YEAR	81
<i>Kobchenko Yu.F., Kobchenko O.Yu., Rezunenko V.A.</i> IMPACT THE WEATHER FACTOR TO FORMED OF THE CROPS CEREALS IN THE KHARKIV REGION	86
<i>Kuleshova G.O., Kaftanova P.O., Klyuchko L.V.</i> REGIONAL FEATURES OF GOODS EXPORT FROM UKRAINE	92
<i>Niemets L.N., Barylo I.N.</i> TRANSFORMATION OF GENDER AND AGE STRUCTURE OF THE POPULATION (ON EXAMPLE OF POLTAVA REGION)	96
<i>Pogrebnyi T.G.</i> ORGANIZATIONAL FEATURES OF THE NATIONAL HEALTH CARE SYSTEM OF UKRAINE	101
<i>Polevych I.O.</i> FEATURES OF THE INVESTMENT ACTIVITY OF UKRAINE'S REGIONS	104
<i>Reshetchenko S.I., Kutsenko A.S.</i> AIR TEMPERATURE IN THE TERRITORY OF THE KHARKOV REGION	109
<i>Segida K.Yu., Horbunova Yu.O.</i> THE RESETTLEMENT PROCESSES AND FORMATION OF RESETTLEMENT OF KHARKOV CITY	114
<i>Shinkarenko D.A.</i> THEORETICAL ASPECTS OF SERVICES TELECOMMUNICATION SERVICES IN THE BIG CITY	119
<i>Shpurik K.V.</i> MAPS OF NATURAL, HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE AS A PART OF THE REGIONAL CULTURAL AND TOURISM DEVELOPMENT PROGRAM	125
<i>Shulika B.O.</i> STUDY PREDICTABILITY WEATHER EVENTS IN THE LOCAL ENVIRONMENT IN CASE OF VILLAGES VYSOKYI	131
ECOLOGY	
<i>Grushka V.V.</i> CONSISTENCY IN DEVELOPMENT OF GEO-ECOLOGICAL SITUATION IN THE CITIES AND REGIONS OF DNIPROPETROVSK REGION	140
<i>Telebeneva E.Yu.</i> THE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL PRODUCTION AS A FACTOR OF ENVIRONMENTAL DEGRADATION IN KHARKIV REGION	145
CHRONICLE	
<i>Fik I.M.</i> «MINING ENCYCLOPEDIA» – A SIGNIFICANT CONTRIBUTION TO MINING SCIENCE	149
ABSTRACTS	150
REQUIREMENTS TO THE MATERIALS SUBMITTED TO THE “VISNYK OF KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY”	161

ГЕОЛОГІЯ

УДК 622.279.23/4

*В.М. Абеленцев, к.геол.н., зав. сектором,

**А.Й. Лур'є, д.г.-м.н., професор,

**Т.В. Догадіна, д.біол.н., професор,

*Український науково-дослідний інститут природних газів,

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ ВОДОНОСНОГО КОМПЛЕКСУ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ ВУГЛЕВОДНІВ

У даній статті за параметрами розробки нафтогазових об'єктів оцінені реальні або наближені до них параметри водонапірних систем. Це стосується таких параметрів, як поточний пластовий тиск в будь-якій точці системи, її поровий об'єм, радіус, площа, проникність, гідропровідність, п'єзопровідність. Оцінювалися параметри систем, що містять нижньовізейсько-верхньодевонський об'єкт Тимофіївського родовища і групу верхньосерпуховських об'єктів Котелевського-Березівського валу. З'ясувалося, що в обох випадках водонапірні системи, які містять об'єкти розробки, мають обмежені площі і об'єми розвитку і є фактично ділянками нижньовізейсько-верхньодевонських і верхньосерпуховського водонапірних комплексів, що ізольовані від основних площ і об'ємів їх розвитку.

Ключові слова: параметри розробки, водонапірний комплекс, проникність, гідропровідність, п'єзопровідність.

В.М. Абеленцев, А.И. Лур'є, Т.В. Догадіна. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ВОДОНОСНОГО КОМПЛЕКСА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ. В данной статье по параметрам разработки нефтегазовых объектов оценены реальные или приближенные к ним параметры водонапорных систем. Это касается таких параметров, как текущее пластовое давление в любой точке системы, ее поровый объем, радиус, площадь, проницаемость, гидропроводность, пьезопроводность. Оценивались параметры систем, содержащих нижневизейско-верхнедевонский объект Тимофеевского месторождения и группу верхнесерпуховских объектов Котелевско-Березовского вала. Выяснилось, что в обоих случаях водонапорные системы, что содержат объекты разработки, имеют ограниченные площади и объемы развития и являются фактически участками нижневизейско-верхнедевонских и верхнесерпуховского водонапорных комплексов, которые изолированы от основных площадей и объемов их развития.

Ключевые слова: параметры разработки, водонапорный комплекс, проницаемость, гидропроводность, пьезопроводность.

В промисловій практиці відомий ряд методів [1, 2, 3], які використовуються для оцінки параметрів водонапірних комплексів за даними розробки покладів вуглеводнів (ВВ). Всі вони в кінцевому підсумку базуються на наступній фундаментальній властивості (особливості) флюїдних систем. В якості узагальнюючого показника енергетичного потенціалу (стану) будь-якої флюїдної системи можна розглядати їх пластовий тиск. Будь-яка система реагує насамперед на зміну тиску. Водонапірна система, яка вміщує поклади вуглеводнів, що розробляються, реагує на зміну пластового тиску. Але, за даними розробки покладів ВВ можна оцінити тільки середньозважений пластовий тиск в покладі і пластовий тиск на її розділі газ-вода (на контурі). Тим самим можна припустити, що оцінюється і пластовий тиск водонапірного комплексу в його частині, безпосередньо прилеглої до покладу. Разом з тим, ключовим параметром водонапірного комплексу, на базі значення якого можна оцінити інші його параметри, є середній поточний тиск у цілому в комплексі. Але, оцінити його тільки на базі даних розробки покладів ВВ не представляється можливим. Тому, ряд методів оцінюють лише окремі параметри водонапірного комплексу, наприклад, гідропровідність, проникність і ефективну товщину водонапірного комплексу і лише поблизу контуру газ-

вода покладу, що розробляється, а не по всій площі водонапірного комплексу. Інші параметри комплексу не оцінюються. При необхідності вони просто задаються. Інші методи оцінюють розмір, об'єм і коефіцієнт гідропровідності всього водонапірного комплексу. Але, тільки в тому випадку, коли відомий за фактом (на базі п'єзометричних свердловин) характер розподілу тисків по площі водонапірного комплексу, що дозволяє розрахувати його середній тиск.

Нами розроблений метод (методичний підхід), який дозволяє на базі даних розробки покладів ВВ оцінити параметри водонапірного комплексу, який їх вміщує.

Розробка методу базувалася на наступному посиленні. Для того, щоб визначити параметри водонапірного комплексу, потрібно знати значення, принаймні, двох параметрів - середнього поточного пластового тиску у водонапірному комплексі та сумарний об'єм впровадженої в поклад (в збільшену свердловину) пластової води.

Для вирішення завдання нами розроблений і використаний методичний прийом, що полягає у спільному вирішенні двох рівнянь: В.Н. Щелкачова (теорії пружного режиму фільтрації) та Ван Евердінгена і Херста. Обидва рівняння дають можливість оцінити об'єм впровадженої в поклад (збільшену свердловину) пластової во-

ди. Підставляючи у вищезгадані рівняння оцінені об'єми впроваджені води, можна оцінити ряд параметрів водоносного комплексу. Рівняння Ван Евердінгена і Херста (1949 р.) дозволяє оцінити функцію $Q(f_0)$, яка опосередковано несе інформацію про площу і границю водоносного комплексу. Рівняння В.Н. Щелкачова дозволяє оцінити середній поточний тиск, об'єм і площу (радіус) водоносного комплексу. Спільне рішення двох рівнянь дозволяє встановити залежність між п'ятьма параметрами: значенням функції $Q(f_0)$ - радіусом збільшеної свердловини (покладу) - радіусом контуру водоносного комплексу - середніми поточними тисками у всьому водоносному комплексі та на межі розділу газ-вода. А це дає можливість, у свою чергу, на базі рівняння теорії пружної фільтрації і встановленої залежності оцінити середній поточний пластовий тиск водоносного комплексу. Знаючи останній, оцінюється ефективний водонасичений поровий об'єм комплексу, а на його базі послідовно оцінюються інші параметри комплексу. В цілому встановлення останніх проводиться в послідовній оцінці наведених нижче параметрів.

1. Значення функції $Q(f_0)$.
2. Мінімальний радіус водоносного комплексу .
3. Середній поточний пластовий тиск в ньому.
4. Близький до фактичного ефективний водонасичений поровий об'єм.
5. Максимальна ефективна водонасичена товщина.
6. Близький до фактичного радіус контуру.
7. Площа.
8. Коефіцієнт п'єзопровідності.
9. Коефіцієнт проникності.
10. Коефіцієнт гідропровідності .

Нижче зупинимось на тому, як і чому саме в такій послідовності визначається кожний з вищезгаданих параметрів .

1. Значення функції $Q(f_0)$ визначається на базі рівняння Ван Евердінгена і Херста:

$$Q_v = \frac{2 \pi K_{np} h R_3^2}{\mu \chi} \Delta P Q(f_0), \quad (1)$$

звідки слідує

$$Q(f_0) = \frac{Q_v \mu \chi}{2 \pi K_{np} h R_3^2 \Delta P}, \quad (2)$$

замінивши коефіцієнт п'єзопровідності (χ) на вираження $K_{np}/\mu\beta^*$, рівняння можливо представити в наступному вигляді:

$$Q(f_0) = \frac{Q_v}{2 \pi h R_3^2 \beta^* \Delta P}, \quad (3)$$

для збільшеної свердловини, представленої через радіанний кут, рівняння має вигляд:

$$Q(f_0) = \frac{Q_v}{\varphi h R_3^2 \beta^* \Delta P}, \quad (4)$$

де $Q(f_0)$ - функція, значення якої залежить від фактичних умов на зовнішній границі водоносного комплексу та його ефективного порового об'єму, безрозмірна величина;

Q_v - сумарний об'єм пластової води, впроваджені в збільшену свердловину (поклад) за розглянутий проміжок часу, m^3 ;

K_{np} - середній для водоносного комплексу коефіцієнт проникності, m^2 ;

μ - коефіцієнт динамічної в'язкості води при пластовій температурі, МПа \times сек;

$f_0 = \chi t / R_3^2$ - безрозмірний параметр Фур'є, де t - часовий інтервал;

h - середня для водоносного комплексу ефективна товщина на границі розділу газ-вода, м;

R_3 - початковий радіус збільшеної свердловини (покладу), м;

β^* - коефіцієнт пружності водоносного комплексу, $1/\text{МПа}$;

ΔP - різниця між початковим і середнім поточним пластовим тиском на стінці збільшеної свердловини (на межі розділу газ-вода), МПа;

φ - центральний кут збільшеної свердловини, в радіанах.

При розрахунку значення функції $Q(f_0)$ величина ефективної товщини в водоносній частині пласта приймається рівною її середньозваженому значенню в газонасиченій частині пласта. Середній поточний пластовий тиск на межі розділу газ-вода визначається по картах ізобар. По суті, в розрахунок закладаються параметри, а саме: ефективна водонасичена товщина і середній поточний пластовий тиск на межі розділу газ-вода, які можуть характеризувати водоносний комплекс лише поблизу контуру газоносності, але не на всьому його протязі.

2. Мінімальний радіус контуру водоносного комплексу визначається на базі визначених значень аргументу f_0 (безрозмірний час) функції Q і самої функції $Q(f_0)$. Згідно відповідних таблиць Н. Крістеа [3] знаходиться величина співвідношення радіуса водоносного комплексу до радіусу збільшеної свердловини. Встановлений за такий спосіб радіус водоносного комплексу є мінімальним, оскільки при розрахунку функції $Q(f_0)$ прийнято припущення про те, що середня ефективна водонасичена товщина у всьому во-

доносному комплексі дорівнює середньозваженій газонасиченій в збільшеній свердловині, тобто перша прийнята явно завищеною.

Зауважимо також, що можливість застосування таблиць [3] з метою визначення радіуса контуру водоносного комплексу обмежена у разі, якщо об'єм впровадженної пластової води становить менше 10% від ефективного газонасиченого порового об'єму покладу при значному, до 30% від початкового, зниженні поточного пластового тиску на межі розділу газ-вода. Така ситуація можлива при неактивному прояві водонапірного режиму.

Близьке фактичному значення радіуса контуру водоносного комплексу можливо визначити шляхом поєднання двох рівнянь - пружного режиму фільтрації В.Н. Щелкачова з рівнянням Ван Евердінгена і Херста. Кількість води, що надійшла в поклад до моменту часу t , згідно рівняння В.Н. Щелкачова, виражається у вигляді:

$$Q_v = \Omega_0 \beta^* [P_n - P_v(t)], \quad (5)$$

$$\text{де } \Omega_0 = \pi (R_k^2 - R_3^2) h_v, \quad (6)$$

де Ω_0 - об'єм (геометричний) збуреної зони водоносного комплексу на момент часу t , m^3 ;

R_k - радіус контуру водоносного комплексу, m ;

h_v - середня для водоносного комплексу ефективна товщина, m ;

$P_n, P_v(t)$ - відповідно, початковий та середній поточний пластовий тиск в об'ємі водоносного комплексу, МПа.

Шляхом спільного вирішення рівнянь В.Н. Щелкачова і Ван Евердінгена і Херста отримуємо рівняння:

$$\pi (R_k^2 - R_3^2) h_v \beta^* [P_n - P_v(t)] = 2\pi R_3^2 h_v Q(f_0) \beta^* [P_n - P(R_3)], \quad (7)$$

після скорочень вираз записується у вигляді:

$$(R_k^2 - R_3^2) [P_n - P_v(t)] = 2R_3^2 Q(f_0) [P_n - P(R_3)], \quad (8)$$

звідки слідує

$$R_k = R_3 \sqrt{2 Q(f_0) \frac{P_n - P(R_3)}{P_n - P_v} + 1}. \quad (9)$$

Тим самим знайдена залежність між значенням функції $Q(f_0)$ - радіуса збільшеної свердловини - радіуса контуру водоносного комплексу - середніми поточними тисками у всьому

водоносному комплексі та на межі розділу газ-вода.

На базі наведеної залежності, радіус контуру i , відповідно, площа водоносного комплексу, визначаються за умови, якщо встановлена середня величина поточного пластового тиску у всьому об'ємі водоносного комплексу. Тому, оцінений за таблицями Н. Крістеа мінімальний радіус водоносного комплексу дозволяє, в першому наближенні, оконтурити площу комплексу та розрахувати середній поточний пластовий тиск в ньому.

3. Середній поточний пластовий тиск у водоносному комплексі визначається на базі рівняння теорії пружного режиму фільтрації та встановленої залежності. Рішення задачі зводиться до визначення середнього поточного тиску у водоносному комплексі на значній відстані (у віддаленій зоні) від стінки збільшеної свердловини, тобто від межі розділу газ-вода, де поточний тиск завжди менше, ніж середній поточний тиск у водоносному комплексі. Оцінка середнього поточного тиску у водоносному комплексі здійснюється на базі встановленої величини його мінімального радіуса контуру (приведеного радіуса впливу збільшеної свердловини).

З цією метою на відстані між стінкою збільшеної свердловини і мінімальним радіусом контуру водоносного комплексу задаємо декількома віддаленими зонами, радіуси яких послідовно наближаються до мінімального радіусу контуру водоносного комплексу і визначаємо поточний пластовий тиск в кожній із зон на базі рівняння:

$$R_k = R_3 \left(\frac{R_y}{R_3} \right)^d, \quad (10)$$

в нашому випадку замість R_k розглядаємо $R_{k \min}$:

$$R_{k \min} = R_3 \left(\frac{R_y}{R_3} \right)^d, \text{ або } \frac{R_{k \min}}{R_3} = \left(\frac{R_y}{R_3} \right)^d, \quad (11)$$

$$\text{де } d = \frac{P_n - P(R_3)}{P_v(t) - P(R_3)}, \quad (12)$$

$$\text{звідки слідує } P_v(t) = \frac{P_n - P(R_3)}{d} + P(R_3), \quad (13)$$

де R_y - радіус віддаленої зони водоносного комплексу, m ;

$P_{п}, P_{в}(t), P(R_3)$ - пластові тиски, відповідно, початковий та поточний у віддаленій зоні водоносного комплексу і поточний на границі розділу газ- вода, МПа.

Оцінивши розподіл тиску по ряду віддалених зон, зважуємо середній поточний пластовий тиск водоносного комплексу:

$$P_{в}(t) = \frac{(R_{y1}^2 - R_3^2)P_{в(t)1} + (R_{y2}^2 - R_{y1}^2)P_{в(t)2} + \dots + (R_{yn}^2 - R_{y(n-1)}^2)P_{в(t)n}}{R_{к\ min}^2 - R_3^2}, \quad (14)$$

де $P_{в(t)}, P_{в(t)1}, P_{в(t)2}, P_{в(t)n}$ - поточні пластові тиски, відповідно, водоносного комплексу, першої, другої і n-ої віддаленої зони, МПа;

R_{y1}, R_{y2}, R_{yn} - радіуси першої, другої і n-ої віддаленої зони, м.

4. Ефективний водонасичений поровий об'єм розраховується з урахуванням оціненої величини середнього поточного пластового тиску у водоносному комплексі і визначається рівнянням В. Н. Щелкачова:

$$Q_{в} = \Omega_0 \beta^* [P_{п} - P_{в}(t)], \quad (15)$$

звідки слідує

$$\Omega_0 = \frac{Q_{в}}{\beta^* [P_{п} - P_{в}(t)]}, \quad (16)$$

$$\Omega_0 = \pi (R_{к}^2 - R_3^2) h_{в}, \quad (17)$$

$$\Omega_{в} = \Omega_0 m = \pi (R_{к}^2 - R_3^2) h_{в} m, \quad (18)$$

де $\Omega_0, \Omega_{в}$ - об'єми водоносного комплексу, відповідно, збуреної зони (геометричний) та ефективний поровий, м³;

m - коефіцієнт пористості, в частках одиниці.

Необхідно відзначити, що величина порового об'єму, яка отримана через об'єм впроваджені в поклади ВВ пластової води і середній поточний пластовий тиск водоносного комплексу, надають інформацію про пружний запас водоносного комплексу. Ця залежність дозволяє прогнозувати об'єми води, які можуть впровадитися в поклади ВВ при зниженні пластових тисків у них і водоносному комплексі в цілому. При оцінці величини порового об'єму водоносного комплексу через його площу і ефективну водонасичену товщину такий прогноз здійснити неможливо.

5. Ефективна водонасичена товщина водоносного комплексу визначається на базі рівняння:

$$h_{в\ max} = \frac{\Omega_{в}}{\pi (R_{к\ min}^2 - R_3^2) m} \quad (19).$$

Величина ефективної товщини залежить від розрахованого радіуса контуру водоносного комплексу. Це може призвести до помилки при її визначенні. У вищевказаному рівнянні закладений мінімальний радіус контуру водоносного комплексу. Отже, отримане з рівняння значення ефективної товщини є максимально можливою величиною для водоносного комплексу.

6. Близькі фактичним значенням ефективної водонасиченої товщини і радіус контуру водоносного комплексу визначаються методом послідовних наближень на базі перерахованих вище рівнянь. Необхідно пов'язати (зшити) наступну систему рівнянь:

$$Q(f_0) = \frac{Q_{в}}{2\pi h_{в} R_3^2 \beta^* [P_{п} - P_{в}(R_3)]}, \quad (20)$$

$$R_{к}^2 = R_3^2 [2 Q(f_0) \frac{P_{п} - P(R_3)}{P_{п} - P_{в}(t)} + 1], \quad (21)$$

$$\Omega_{в} = \pi (R_{к}^2 - R_3^2) h_{в} m \quad (22)$$

Визначення параметрів виглядає наступним чином:

- в рівнянні Ван Евердінгена і Херста послідовно підставляють величини ефективної товщини і по них оцінюються значення функції $Q(f_0)$;

- на базі отриманого значення функції $Q(f_0)$ за встановленою залежністю визначається радіус контуру водоносного комплексу;

- прийнятому значенню ефективної водонасиченої товщини відповідає цілком певне значення радіуса контуру водоносного комплексу;

- за величинами ефективної водонасиченої товщини і радіуса контуру водоносного комплексу визначається ефективний водонасичений поровий об'єм комплексу;

- зрештою, методом послідовних наближень необхідно підібрати такі значення ефективної товщини і радіуса контуру водоносного комплексу, щоб розрахована за цими параметрами величина ефективного водонасиченого порового об'єму дорівнювала величині, яка розрахована на базі рівняння теорії пружного режиму фільтрації.

7. Площа водоносного комплексу визначається виразом :

$$S_{в} = \pi (R_{к}^2 - R_3^2), \quad (23)$$

де $S_{в}$ - площа водоносного комплексу, м²;

8. Коефіцієнт п'єзопровідності водоносного комплексу визначається на базі рівняння:

$$\chi t = \frac{1}{4} [R_k^2 - R_3^2 - 2 R_3^2 \ln \frac{R_k}{R_3}], \quad (24)$$

звідки слідує:

$$\chi = \frac{R_k^2 - R_3^2 - 2R_3^2 \ln \frac{R_k}{R_3}}{4t}, \quad (25)$$

де χ - коефіцієнт п'єзопровідності водоносного комплексу, м²/сек;

t - часовий інтервал, сек;

R_k , R_3 - радіуси, відповідно, контуру водоносного комплексу та збільшеної свердловини, м.

9. Коефіцієнт проникності водоносного комплексу визначається

на базі рівняння:

$$\chi = \frac{K_{пр}}{\mu \beta^*}, \quad (26)$$

звідки слідує

$$K_{пр} = \chi \mu \beta^*, \quad (27)$$

де $K_{пр}$ - коефіцієнт проникності водоносного комплексу, м²;

μ - коефіцієнт динамічної в'язкості води в пластових умовах, МПа·сек;

β^* - коефіцієнт пружності водоносного комплексу, 1/МПа.

10. Коефіцієнт гідропровідності водоносного комплексу визначається на базі оцінених величин ефективною водонасиченою товщиною і коефіцієнта проникності:

$$\frac{K_{пр} h_v}{\mu}, \quad (28)$$

Запропонована методична база дозволяє оцінювати параметри водоносного комплексу за результатами аналізу розробки одного або цілої групи експлуатаційних об'єктів, що локалізуються в одному водоносному комплексі.

Далі по тексту наведені приклади застосування методики, що пропонується.

Авторами була зроблена оцінка параметрів водоносного комплексу, що вміщує нижньовізейсько-верхньодевонського (за оцінкою фахівців УкрНДІгазу) або турнейський (за оцінкою фахівців ДГП "Полтаванафто-газгеологія") об'єкт розробки Тимофіївського родовища. Вона проводилася в такій послідовності.

Була побудована модель обводнення об'єкта. Оцінено, що станом на 01.2014 р. в об'єкт надійшло 3,65 млн м³ пластової води, з них за механізмом підйому контакту – 2,22 млн м³, за механізмом її вибіркового впровадження, що випереджує фронт підйому контакту - 1,43 млн

м³. Дебіт надходження в поклад пластової води з водоносного комплексу - 5,8·10³ м³/сек.

На базі коефіцієнта проникності, що дорівнює 0,05·10⁻¹² м² (50 мД) (середнє значення проникності об'єкта розробки), і розрахованого значення (3,0·10⁻⁴ 1/МПа) коефіцієнта пружності, оцінюється коефіцієнт п'єзопровідності водонасичених нижньовізейсько-верхньодевонських відкладів. Його величина склала 0,41 м²/сек.

На базі значення коефіцієнта п'єзопровідності, рівного 0,41 м²/сек і оціненого з площі нафтогазоносності радіусу збільшеної свердловини, рівного 2,16 км, розраховується параметр Фур'є (f_0 - безрозмірний час). Його величина склала 2,77 з тимчасовим кроком в один рік.

На базі оцінених об'ємів (3,65 млн м³) впровадженої в об'єкт розробки пластової води, дебіту (5,8х10³ м³/сек) її надходження в нього, різниці в 13,33 МПа між початковим (44,03 МПа) і середнім поточним на 01.2014 р. (30,7 МПа) пластовими тисками на стінці збільшеної свердловини (на межі розділу нафта-вода) за рівняннями Ван Евердінгена і Херста розраховуються значення функцій $Q(f_0)$ та $P(f_0)$, безрозмірні величини яких склали, відповідно, 1,62 і 1,73.

Розраховані значення аргументу f_0 функції Q і P і значень самих функцій $Q(f_0)$ та $P(f_0)$, дозволяють знайти величину співвідношення радіуса водоносного комплексу до радіусу збільшеної свердловини. За відповідними таблицями Н. Крістеа (1961 р.) [3, с. 274] величини співвідношення вищезгаданих радіусів оцінюються в 1,9 і 4,1 км.

Згідно оцінок, за методикою авторів, середній пластовий тиск водоносного комплексу оцінюється в 36,3 МПа, на зовнішньому його контурі - в 39 МПа, геометричний і ефективний поровий об'єм, відповідно, 1406 і 239 млн м³, радіус водоносного комплексу - 4,32 км, площа - 58,6 км². Зовнішній контур (границя) водоносного комплексу, що вміщує нижньовізейсько-верхньодевонський нафтогазоконденсатний поклад Тимофіївського родовища, проходить на відстані 2,16 км (4,32 км - 2,16 км) від контуру нафтоносності покладу. Це, зокрема, свідчить про те, що водоносні комплекси Тимофіївського і Новотроїцького родовищ ізольовані один від одного, так як відстань між контурами їх нафтоносності становить порядку 3,8 км. І, навпаки, що нижньовізейсько-верхньодевонські об'єкти Тимофіївського (площа - 14,6 км², поровий об'єм - 43,53 млн м³) і Куличихинського (площа - 2,14 км², поровий об'єм - 11,54 млн м³) родовищ знаходяться в межах одного водоносного комплексу, оскільки відстань між їх контурами

нафтоносності коливається від 1,2 км до 2 км, в середньому складає 1,5 км. Зауважимо, що західна межа нижньовізейського об'єкта Куличихинського родовища і західна границя вміщуючого його водоносного комплексу контролюється Синівським соляним штоком.

Зіставлення площ і ефективних порових об'ємів експлуатаційних об'єктів Куличихинського і Тимофіївського родовищ з аналогічними параметрами вміщуючого їх нижньовізейсько-верхньодевонського водоносного комплексу свідчить про вельми обмежені площі розвитку останнього і дуже обмежених об'ємах пластової води, який він вміщує. Таку ситуацію можна пояснити тільки тим, що Куличихинсько-Тимофіївська ділянка нижньовізейсько-верхньо-девонського водоносного комплексу ізолювана по периметру від решти частини комплексу слабо або непроникними породами.

Авторами за результатами аналізу розробки групи верхньосерпуховських експлуатаційних об'єктів Котелевського, Березівського і Степового родовищ, що локалізуються в межах Котелевсько-Березівського валу ДДЗ і мають сумарну площу газоносності, що дорівнює 61 км², були оцінені параметри вміщуючих їх водоносних комплексів за відсутності в останніх п'єзометричних свердловин. Виявилось, що всі об'єкти вміщує одна водонапірна система, що має площу 280 км² (довжина - 40 км, ширина - 7 км), середній поточний пластовий тиск в системі на 01.2014 р - 14 МПа (початковий - 50,6 МПа), геометричний поровий об'єм - 2800 млн м³, ефективний водонасичений поровий об'єм - 340 млн м³, середня ефективна водонасичена товщина - 10 м. На півночі і півдні валу система обмежена регіональними тектонічними порушеннями. На сході її межа проходить східніше Степового родовища: Кисівська і Краснокутська структури, швидше за все, локалізуються вже поза нею. На заході її кордон проходить по західному контуру Української структури. З наведених вище параметрів слідує, що стратиграфічно комплекс представлений тільки горизонтом С-5. Більше того. На більшості його ділянок і горизонт С-5 представлений не всіма літологічними пачками і пластами (не всією ефективною товщиною), що входять до його складу. Крім того, на контурі газоносності всіх трьох експлуатаційних об'єктів спостерігаються різні величини пластових тисків, що свідчить про диференціацію ФЄВ за площею водонапірної системи. Середнє значення коефіцієнта проникності в ній оцінюється величиною не більше $0,01 \cdot 10^{-12}$ м² (10 мД), гідропровідності - не більше $0,2 \cdot 10^{-6}$ м³/МПа·с, п'єзопровідності - не більше 0,06 м²/сек. Всі значення ФЄВ істотно

нижче, ніж на Куличихинсько-Тимофіївській ділянці нижньовізейсько-верхньодевонського водоносного комплексу.

Результати аналізу розробки верхньосерпуховських експлуатаційних об'єктів родовищ Котелевсько-Березівського валу свідчать про локалізацію всіх об'єктів в одній, істотно більш великій, але теж обмеженій ділянці верхньосерпуховського водоносного комплексу, границя ізоляції якого від решти частини водоносного комплексу проходить по периметру (контур) Котелевсько-Березівського валу.

Роз'єднаність по розрізу і площі глибокозалегаючих водоносних комплексів на ряд ізолюваних один від одного ділянок представляється системним явищем. Але, параметри ділянок завжди залишалися невідомими через відсутність методичної бази їх оцінки. З розробкою останньої з'явилася можливість оцінки, хоча б у першому наближенні, реальних параметрів водонапірних систем, що вміщують об'єкти розробки. Це дозволить істотно поліпшити якість розробки експлуатаційних об'єктів.

Закінчимо наступними основними висновками.

1. Запропонований метод оцінки параметрів водоносного комплексу за результатами даних розробки одного або групи експлуатаційних об'єктів, які вміщує водоносний комплекс. Метод базується на спільному вирішенні двох рівнянь пружного режиму фільтрації: В.Н. Щелкачова та Ван Евердінгена і Херста.

2. Метод дозволяє оцінювати середній поточний пластовий тиск комплексу, його ефективний водонасичений поровий об'єм, ефективну водонасичену товщину, площу, коефіцієнти п'єзопровідності, проникності і гідропровідності.

3. Найбільш принциповою ланкою методу є послідовне встановлення залежності між значеннями функції $Q(f_0)$ - радіуса збільшеної свердловини - радіуса контуру водоносного комплексу - середніми поточними тисками у всьому водоносному комплексі та на границі розділу газ-вода, що дозволяє, в кінцевому підсумку, оцінювати інші параметри водоносного комплексу.

4. Метод дозволяє оцінювати ефективний поровий об'єм водонасиченого комплексу безпосередньо на базі величини його середнього поточного пластового тиску, а не шляхом оцінок його окремих параметрів методом, як правило, послідовних наближень.

5. Метод випробуваний на нижньовізейсько-верхньодевонському об'єкті Тимофіївського і Куличихинського родовищ та верхньосерпу-

ховському об'єкті розробки Котелевсько-Березівської зони ДДЗ.

Література

1. Щелкачев В.Н. Разработка нефтеводоносных пластов при упругом режиме. – М. : Гостонтехиздат, 1959. – 467 с.
2. Теория водонапорного режима газовых месторождений / Закиров С.Н., Коротаев Ю.П., Кондрат Р.М., Турниер В.Н., Шмыгля О.П. – М. : Недра, 1976. – 240 с.
3. Кристеа. Н. Подземная гидравлика. – М. : Гостонтехиздат, 1961. – Т. 1. – 343 с.
4. Абеленцев В.М. Особливості обводнення газоконденсатних та нафтових покладів родовищ Дніпровсько-Донецької западини / В.М. Абеленцев, А.Й. Лур'є, М.Ю. Нестеренко // Вісн. Харк. нац. ун-ту – 2013. № 1084. – С. 9-14.

УДК 555.491.5(571.121)

*Амджади Азиз, аспірант,

**Д.Ф. Чомко, к.геол.н., доцент,

*Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,

**Киевский национальный университет имени Т. Шевченко

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРУНТОВЫХ ВОД В ШИРАЗСКОЙ И ХОРРАМАБАДСКОЙ МЕЖГОРНЫХ ВПАДИНАХ ИРАНА

Сравнение условий формирования и загрязнения грунтовых вод двух больших межгорных впадин с использованием большого количества химических элементов и соединений (10 и более) очень трудная задача. Нами предложен новый способ, который базируется на использовании факторного анализа. Применение этого метода позволяет определять источники загрязнения грунтовых вод и сравнивать условия их формирования на разных территориях. Метод опробован при исследовании химического состава грунтовых вод Ширазской и Хоррамабадской межгорных впадин Ирана.

Ключевые слова: Иран, Ширазская и Хоррамабадская межгорные впадины, грунтовые воды, химический состав, загрязнение, кластерный анализ.

Амджади Азиз, Д.Ф. Чомко. ВИКОРИСТАННЯ ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ГРУНТОВИХ ВОД В ШИРАЗЬКІЙ І ХОРАМАБАДСЬКІЙ МІЖГІРСЬКИХ ВПАДИНАХ ІРАНУ. Порівняння умов формування її забруднення грунтових вод двох великих міжгірських впадин із використанням великої кількості хімічних елементів і сполук (10 і більше) дуже важка задача. Нами запропоновано новий спосіб, який базується на використанні факторного аналізу. Використання цього аналізу дозволяє викривати джерела забруднення грунтових вод і порівнювати умови їх формування на різних територіях. Метод випробування при дослідженні хімічного складу грунтових вод Ширазької і Хоррамабадської міжгірських впадин Ірану.

Ключові слова: Іран, Ширазька і Хоррамабадська міжгірські впадини, ділянка, ґрунтові води, хімічний склад, забруднення, факторний аналіз.

Постановка проблемы.

Грунтовые воды Ширазской межгорной впадины широко используются для водоснабжения, в промышленности, для полива сельскохозяйственных культур и других целей. Грунтовые воды впадины в зоне питания имеют минерализацию до 1 г/дм³, а в зоне разгрузки минерализация заметно повышается, что связано с континентальным засолением и антропогенным загрязнением (удобрения, отходы химического производства и отливы из шахт). Грунтовые воды сульфатно-хлоридного кальциево-магниевого состава, удовлетворяющие питьевым нормам. Тип воды на северо-западе и на юго-востоке впадины гидрокарбонатный кальциево-магниевый. Грунтовые воды содержат также тяжелые металлы.

В настоящее время планируется более широко использовать и грунтовые воды Хоррамабадской впадины.

Анализ публикаций и определение не решенных проблем.

Геологическое строение и гидрогеологические условия Хоррамабадской межгорной впадины изучалась иранскими фирмами: (Сангаб, 2010г, 1980г.); (Абкав, 1970г.); (NKRC, 1995г., 1997г.) [5, 7]. Этими фирмами были построены геологическая и гидрогеологическая карты, изучен химический состав грунтового водоносного горизонта, определены гидрогеологические параметры водоносного горизонта. Большой вклад в изучение гидрогеологических условий Хоррамабадской межгорной впадины внесла кафедра гидрогеологии МГУ (Шестаков В.М.) [3].

Фирмы Сангаб (2010 г.), Абкав (1980г.), NKRC (1991г., 1996г., 1997г.), Махабкоде (1975г.) и Параб (1993г., 1997г.) [5-8] изучали геологическое строение и гидрогеологические условия, химический состав и гидрогеологические параметры грунтовых вод Ширазской межгорной впадины. Результаты этих исследований нашли свое отражение в таких публика-

циях: Джемз и Виндс, Штеклин, Веллз, Кент, Сетудения и Алави [2, 3, 4].

Но в этих работах практически не рассмотрены вопросы формирования химического состава грунтовых вод и их загрязнения, ни в Ширазской, ни в Хоррамабадской межгорных впадинах.

Для установления, какие процессы и факторы действительно являются определяющими в формировании химического состава и загрязнении грунтовых вод в этих впадинах, мы применили методы многомерного статистического анализа (факторный анализ).

Вопросу применения факторного анализа для исследования химического состава подземных вод посвящены работы Девиса Д.С., Искенрога К.Г., Решетова И.К., Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В. и др. [9-12].

Литературы по вопросу применения факторного анализа для исследования химического состава грунтовых вод в Иране нет.

Основной материал.

Химический состав подземных вод является конечным результатом воздействия не одного, а целой совокупности природных и техногенных процессов (условий питания и разгрузки, ионного обмена, антропогенного загрязнения и т.д.). Влияние этих процессов на подземные воды, так или иначе, сказывается на взаимосвязанном изменении содержания компонентов и на характере связей между ними. Однако, эти связи в наблюдаемых компонентах подземных вод в «чистом виде» не сохраняются. Корреляционные зависимости между наблюдаемыми значениями переменных фактически являются конечным результатом действия всей совокупности процессов. Поэтому, чтобы установить, какие процессы действительно являются определяющими в формировании химического состава и загрязнении подземных вод, мы и применили методы многомерного статистического анализа.

Статистические методы являются одними из самых эффективных средств выявления закономерностей, скрытых в массивах данных, поскольку в гидрогеологии, как правило, отсутствует возможность непосредственного наблюдения и измерения процессов-факторов. О них можно судить лишь по конечным результатам проявления процессов, отражающихся в значениях различных характеристик [9, 10, 12, 13].

Важное место среди методов многомерного анализа занимают факторный и компонентный анализы. Они представляют собой весьма эффективное средство сжатия информации путем перехода от исходных данных к новым переменным – факторам (компонентам). Изучение

структуры факторов позволяет проверить имеющиеся и выдвинуть новые гипотезы о причинах, порождающих взаимосвязи между наблюдаемыми переменными и тем самым дать причинно-следственную интерпретацию полученных результатов [9].

Метод главных компонент используется как самостоятельный, так и в виде элемента во всех современных схемах факторного анализа. Фундаментальное различие между компонентным и факторным анализом заключается в способе нахождения факторов и предположениях, касающихся природы остатков. В компонентном анализе факторы определяются в соответствии с критерием максимизации их вклада в суммарную дисперсию всех переменных. В собственно факторном анализе факторы находятся по принципу максимизации связей между переменными. Можно сказать, что компонентный анализ состоит в исследовании дисперсий, а собственно факторный анализ – корреляций между переменными. В компонентном анализе предполагается, что остаточные члены ее малы, а в факторном анализе этого предположения не делается. Следовательно, в компонентном анализе считается, что основная часть дисперсии переменной важна для исследования и связана с другими наблюдаемыми переменными. В факторном анализе наоборот, предполагают, что исходным данным присуща значительная доля "специфичности" и используют только ту составляющую переменной, которая коррелируется с другими переменными. В обоих методах предполагается, что остатки не коррелируют с факторами. Однако в компонентном анализе никаких предположений о корреляции между остатками не делается, в то время как в факторном анализе предполагается, что они не коррелируют между собой.

Факторный анализ позволяет получить минимальное число новых переменных, являющихся линейными комбинациями исходных, причем эти новые переменные содержат то же количество информации.

Методы факторного анализа делятся на два больших класса – R-модификация и Q-модификация. Первый связан с исследованием соотношений между переменными и основан на выделении собственных значений и собственных векторов из ковариационной или корреляционной матриц, второй – с исследованием соотношений между объектами и часто используется для исследования их внутренней структуры для представления в многомерном пространстве.

Первый шаг в обеих модификациях факторного анализа – это преобразование исходной матри-

цы данных в квадратную, симметричную матрицу, которая выражает либо степень взаимосвязей между переменными (R-модификация), либо то же между объектами, на которых эти значения определены (Q-модификация). Это делается путем умножения слева или справа матрицы данных на транспонированную к ней матрицу. Матрица данных состоит из N строк наблюдений и M столбцов переменных. Умножая слева матрицу данных $[x$ на транспонированную к ней матрицу $[x'$, получим квадратную матрицу R ($R=[x' * x$), имеющей порядок $M \times M$. Элементы матрицы R состоят из суммы квадратов парных произведений M переменных, представленных в исходной матрице, т.е.:

$$r_{ik} = \sum_{i=1}^n x_{ij} x_{ik}, \quad k, j = 1 \dots m \quad (1)$$

где: j и K – номера столбцов матрицы данных.

Если данные стандартизованы, т.е. каждая переменная имеет нулевое среднее и стандартное отклонение равно 1, то матрица R будет корреляционной матрицей M переменных.

Умножение матрицы данных $[x$ справа на транспонированную к ней матрицу $[x'$, приводит к квадратной матрице Q ($Q = x * [x'$) порядка $N \times N$.

Если матрица данных $[x]$ содержит необработанные наблюдения, то матрица Q содержит квадраты и парные произведения всех пар объектов, просуммированные по переменным.

В большинстве исследований используется больше объектов, чем переменных, так что матрица Q будет большего порядка, чем матрица R , несмотря на то, что они построены по одной исходной матрице данных $[x]$.

Применение факторного анализа в гидрогеологии основано на нахождении собственных значений и собственных векторов либо для матрицы R , либо для матрицы Q . Очевидно, что имеется тесная связь между ними, так как обе матрицы порождены одним и тем же набором данных.

Анализ начинается с вычисления корреляции между данным числом N измеренных переменных. Матрица коэффициентов корреляции обрабатывается по методу главных компонент (R - модификации) факторного анализа. В результате этого получается некоторое число значимых факторов, которыми можно "объяснить" всю изменчивость выборки в терминах новых переменных или факторов. Факторные нагрузки выражают "состав" факторов через исходные переменные. Поскольку эти факторы трудно интерпретировать, то для усиления роли переменных, вносящих существенный в фак-

тор, и уменьшения роли переменных с незначимым вкладом, принято использовать вращение полученных на первом этапе осей (используется метод варимакс).

Каждое из чисел, расположенных в фиксированном столбце матрицы факторных нагрузок означает вклад определенной переменной в состав данного фактора; т.е. фактически можно считать, что каждый столбец представляет собой факторное уравнение, в котором нагрузки являются коэффициентами при соответствующих исходных переменных.

Вычислительная процедура факторного анализа реализована программой СТАТИСТИКА, разработанной на кафедре гидрогеологии Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. Алгоритм вычислений состоит из следующих этапов [9, 10]:

а) исходная матрица данных X нормализуется – приводится к стандартному виду по

$$\text{формуле:} \quad X_k^s = \frac{x_{ki} - \bar{x}_k}{\sigma_k}, \quad (2)$$

где: X_{ki} – значение k -го признака i -той строки, \bar{x}_k – среднее значение k -го признака, σ_k – среднеквадратическое отклонение k -го признака, k – номер столбца, i – номер строки матрицы данных;

б) на основе нормализованной матрицы X^s вычисляется корреляционная матрица R , путем умножения ее слева на транспонированную к ней матрицу;

в) находят собственные векторы (Z) матрицы R , которые являются не чем иным как главными компонентами;

$$Z_j = \sum_{i=1}^p A_{ji} X_{ji}^s \quad j = 1 \dots P, \quad (3)$$

где P – количество главных компонент (равно количеству параметров в исходной матрице; A_{ji} – вес j -ой компоненты в i -ой переменной (или наоборот);

г) из собственных векторов конструируется ортогональная матрица, связывающая признаки и факторы. Факторные нагрузки являются коэффициентами корреляции между признаками и факторами;

д) факторы ранжируют по убыванию дисперсии. Полученная матрица факторных нагрузок и является основой для гидрогеологической интерпретации;

е) для оценки степени проявления различных факторов на различных участках пространства (например, для выявления интенсивности протекания различных природных и техногенных процессов в разных частях долин) рассчи-

тывается матрица значений факторов в точках наблюдения (скважинах, источниках):

$$F_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^M f_{jk} \times X_{ik}^s}{\lambda_j}, \quad (4)$$

где: F_{ij} – значение j -того фактора в i -той точке, f_{jk} – факторная нагрузка j -того фактора на k -тую переменную, X_{ik}^s – значение k -той переменной в i -той точке, λ_j – вектор собственных значений корреляционной матрицы, или сумма квадратов факторных нагрузок j -того фактора, M – количество переменных.

По пакету программ факторного анализа были обработаны данные химического состава грунтовых вод Ширазской и Хоррамабадской межгорных впадин.

Для реализации этой методики использованы данные химических анализов грунтовых вод, расположенных в разных местах Ширазской и Хоррамабадской межгорных впадинах (табл. 1).

Определения химического состава грунтовых вод выполнены в одной аккредитованной лаборатории в Тегеране на один тот же момент времени (июль 2011г.).

Исходная матрица данных содержит информацию о химическом составе грунтовых вод по 61 скважинам и источникам. Для каждой скважины были определены значения 17 следующих переменных: Ca, Mg, Na, HCO₃, SO₄, Cl, pH, Cd, Co, Ba, Cu, Mo, Ni, Pb, Zn, Fe и минерализация. Эти основные компоненты описывают состояние подземных вод. Анализ их совокупности, характера связей между ними должен дать ответ о природе процессов, определяющих формирование и загрязнение подземных вод, составить их прогноз.

Результаты химического состава грунтовых вод, приведенные в таблицах, запишем в виде матриц и проведем факторный анализ.

Исходная матрица содержит химические анализы грунтовых вод из 37 скважин и 24 источников, расположенных в Ширазской и Хоррамабадской межгорных впадинах. Они охарактеризованы 17-ю химическими элементами и соединениями.

Для оценки силы связи между отдельными показателями химического состава грунтовых вод без учета влияния остальных переменных нами проведен корреляционный анализ. Анализ матрицы парных коэффициентов корреляции показал следующее: значимые положительные связи установлены для Ca и HCO₃ (0,736), Cu с

Fe (0,505) и отрицательные связи для Na с Cr (0,539), Ba с Fe (0,591). Сильная зависимость Cl, SO₄, фтора, калия, кадмия и цинка со всеми другими элементами отсутствует.

Однако выявленные особенности распределения парных связей компонентов грунтовых вод не позволяют с достаточной уверенностью судить ни о факторах, формирующих химический состав и специфике загрязнения, ни тем более о количественной роли каждого из них.

Более полная информация была получена с помощью метода главных компонент или R-модификация факторного анализа. Полученные результаты приведены в табл. 2.

Анализируя данные этой таблицы можно установить следующее:

1. Существует ряд факторов, на долю которых приходится 100% суммарного воздействия на изучаемые показатели химического состава грунтовых вод. Существенный вклад при этом вносят четыре фактора, веса которых более 10% после вращения матрицы. Они отражают вклад каждого из факторов в суммарную дисперсию исследуемой выборки.

2. В первый фактор (вес **25,730%**) с положительной силой связи больше 0,5 входят: медь (сила связи 0,6068), магний (0,7105), натрий (0,9326), хлор (0,8518), М (0,8715) и ЕС_{ум} (0,8909). Силу связи больше 0,2 имеют кобальт (0,2157), железо (0,3476), pH (0,3601), HCO₃ (0,3578) и Ca (0,2283). Остальные элементы по силе связи сколько-нибудь заметного вклада в этот фактор не вносят. Наиболее характерными элементами первого фактора является медь, хлор, магний, натрий, М и ЕС.

3. Во второй фактор (вес **17,534%**) с положительной силой связи больше 0,5 входят: барий (сила связи 0,6333), молибден (0,9005), никель (0,6960), железо (0,8402). Положительную силу связи больше 0,2 имеют кобальт (0,4393), медь (0,3998) и pH (0,3478). Остальные элементы заметного вклада во второй фактор не вносят. Основными элементами, характеризующими этот фактор, являются бром и железо.

4. В третий фактор (вес **14,039%**) с положительной силой связи больше 0,5 вошли: SO₄ (0,9383) и кальций (0,9234). Положительную силу связи больше 0,2 имеют: кобальт (0,2440), барий (0,4077), М (0,4510) и ЕС (0,4220), а отрицательную силу имеет кадмий (-0,2543). Основными элементами, характеризующими третий фактор, являются SO₄ и кальций.

Таблица 1

Химический состав грунтовых вод (мг/дм³)
Ширазская межгорная впадина

Тип источника	Cd	Co	Ba	Cu	Mo	Ni	Pb	Zn	Fe	PH	Cl	HCO ₃	SO ₄ (мг/л)	Ca(мг/л)	Mg(мг/л)	Na(мг/л)	M(мг/л)	EC
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Пирбона.ск	0.007	0,00001	0.001	0.014	0,00001	0.01	0,00001	0.393	0.032	8,3	43	165	202	68	50	28	530	740
Пол беренджи.ра	0.007	0,00001	0.028	0.015	0.017	0.004	0,00001	0.425	0.214	8,3	391	195	79	72	28	201	940	1670
Бабахаджи.ск	0.004	0.005	0,00001	0.003	0.008	0.03	0.001	0.145	0.027	8,3	53	185	231	78	50	41	580	937
Полфаса.ск	0.008	0,00001	0.002	0.019	0,00001	0.02	0,00001	0.398	0.038	8,2	58	201	210	74	51	38	605	904
Бармедаде.ра	0.004	0.011	0.003	0.014	0,00001	0.01	0,00001	0.388	0.039	7,8	56	238	189	72	54	36	617	873
кафтарак.ск	0.005	0.013	0.005	0.005	0.005	0.015	0.023	0.039	0.038	8,2	57	256	192	74	54	33	630	869
Бармеделак2.ра	0.008	0.015	0.004	0.006	0.006	0.014	0.026	0.04	0.037	7,8	57	305	154	82	55	33	640	869
Барметаер.ра	0.008	0.015	0.004	0.006	0.006	0.014	0.026	0.04	0.037	7,5	184,9	305	205	104	67	378	1571	2290
Бармешур.ск	0.006	0.01	0.001	0.01	0.014	0.016	0.007	0.244	0.162	7,9	185	305	230	117	77	548	1974	3050
Бармехан.ра	0.006	0.03	0.015	0.377	0.051	0.044	0.046	0.122	1.472	8,3	1018	244	255	120	80	718	2380	3810
Бармебабунак.ра	0.002	0.01	0.014	0.012	0.007	0.004	0.023	0.04	0.12	8,3	1206	244	264	160	61	856	2700	4346
Солтанабад.ск	0.002	0.012	0.035	0.006	0.014	0.01	0.016	0.018	0.096	8,2	85	194	283	94	64	58	760	1132
Шапур.ск	0.002	0.015	0.03	0.017	0.048	0.004	0.23	0.057	0.298	8	85	180	283	98	43	50	665	1035
Круни.ск	0.006	0.01	0.025	0.024	0.059	0.087	0.041	0.315	1.391	8,5	92	207	288	118	58	57	700	1170
Джарестан.ск	0.007	0.02	0.006	0.009	0.005	0.009	0.002	0.196	0.203	8	71	195	264	90	52	45	686	1000
Гачи.ск	0.004	0.018	0.004	0.015	0.012	0.039	0.032	0.051	0.099	7,4	64	220	231	98	47	40	665	936
Махмудабад.ск	0.005	0.015	0.023	0.021	0.056	0.085	0.038	0.305	1.384	8,2	64	220	250	94	47	40	677	918
Пирмохамад.ск	0.007	0,00001	0.029	0.016	0.018	0.005	0,00001	0.429	0.218	7,9	185	225,5	154	71	39	25	518	703

Хатунак.ск	0.006	0.009	0.024	0.017	0.017	0.082	0.027	0.025	0.047	7,88	184,9	225,52	107	58	36	17	435	509
Мониабад.ск	0.006	0.005	0,00001	0.013	0,00001	0,00001	0.039	0.13	0.054	7,3	21	214	59	46	33	10	351	486
Хабир.ск	0.006	0.004	0.016	0.011	0,00001	0.021	0.024	0.147	0.002	7,6	18	232	62	60	28	13	376	520
Шамс.ск	0.002	0.003	0.018	0.035	0.008	0.004	0.016	0.063	0.046	7,3	25	299	106	84	34	21	501	695
Мансурабад.ск	0.01	0.014	0.004	0.018	0.032	0.019	0.042	0.065	0.219	7,4	21	226	67	56	27	13	367	537
Мохамед.ск	0.004	0.036	0.037	0.036	0.025	0.049	0.045	0.092	0.264	7,6	25	226	73	52	30	19	384	545
Касргоше.ск	0.007	0.027	0.043	0.039	0.012	0.036	0.019	0.09	0.128	7,8	333	226	1047	349	27	213	2130	2950
Саади.ск	0,00001	0.01	0,00001	0.011	0.003	0.019	0.02	0.173	0.295	7,4	142	232	744	221	61	171	1327	2280
Абхан.ск	0,00001	0.017	0.038	0.039	0.095	0.038	0.023	0.146	1.338	8,1	301	275	288	94	75	201	1190	1820
Алибад.ск	0.006	0.02	0.005	0.019	0.016	0.04	0.036	0.065	0.01	7,3	50	281	180	80	49	32	624	854
Баграм.ск	0,00001	0.021	0.013	0.027	0.018	0,00001	0.027	0.073	0.047	8	234	238	317	92	90	133	1715	2500

Хоррамабадская межгорная впадина

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Рашиди-Дар Ск	0,0005	0,004	0,015	0,003	0,00001	0,0004	0,0008	0,005	0,048	7,28	80	300	60	230	170	13	384	600
Мелекшахи ск	0,00008	0,0008	0,074	0,048	0,00001	0,001	0,005	0,00001	0,11	7,02	30	510	57	350	240	6	441	690
Насерванд ск	0,00009	0,001	0,066	0,004	0,0004	0,0013	0,0005	0,007	0,00001	7,41	60	400	157	280	220	108	364	570
Дехбагер ск	0,00005	0,001	0,01	0,002	0,004	0,0016	0,0008	0,0009	0,059	7,21	130	570	3	390	280	29	643	990
Борджалы ист	0,0001	0,001	0,192	0,001	0,001	0,003	0,0002	0,014	0,04	7,41	20	320	20	180	200	1	236	370
Сорхе де ра	0,00008	0,003	0,2	0,001	0,001	0,003	0,0001	0,008	0,056	7,83	330	390	178	340	240	290	650	1000
Робат намаки ск	0,00009	0,001	0,17	0,001	0,001	0,003	0,0005	0,004	0,021	7,71	160	460	55	350	300	20	507	780
Келмехуб ра	0,0002	0,002	0,21	0,003	0,00002	0,005	0,001	0,0008	0,11	7,4	80	530	143	360	250	108	409	640
Чешмебид ра	0,0001	0,002	0,23	0,003	0,0005	0,005	0,003	0,019	0,04	7,38	40	350	14	390	10	4	188	450
Сараб сага ра	0,0002	0,003	0,09	0,002	0,00001	0,0034	0,0007	0,004	0,07	7,5	40	530	92	430	200	26	416	650

Гале джогд ра	9,0001	0,001	0,08	0,0009	0,0009	0,003	0,0002	0,006	0,016	7,32	20	360	5	330	50	6	294	460
Сашме чераг ра	0,0002	0,001	0,2	0,002	0,00002	0,002	0,004	0,004	0,001	7,23	70	430	11	330	110	65	371	580
Сабур ск	0,00009	0,008	0,08	0,046	0,00001	0,002	0,005	0,005	0,9	7,54	40	380	52	340	110	18	294	460
Сашме сорхе ра	0,00008	0,0014	0,01	0,002	0,003	0,0017	0,0009	0,0009	0,06	7,97	70	330	71	300	110	39	275	430
Навекеш ра	0,00001	0,002	0,08	0,005	0,0006	0,002	0,006	0,008	0,1	7,18	30	390	24	360	80	3	326	510
Гилуран ск	0,00005	0,003	0,015	0,003	0,00001	0,0005	0,0008	0,005	0,04	7,26	120	490	5	390	200	24	624	960
Сарабеяс ра	0,00007	0,004	0,01	0,005	0,00002	0,0004	0,00007	0,005	0,04	7,34	70	490	127	370	210	90	435	680
Кихриз ра	0,00008	0,003	0,015	0,006	0,00001	0,004	0,0007	0,004	0,049	7,64	30	270	98	250	8	56	224	350
Алибад ск	0,0001	0,0013	0,01	0,02	0,00004	0,004	0,00001	0,007	0,098	7,52	50	340	142	290	160	73	313	490
Чогаруши ск	0,00001	0,0013	0,07	0,005	0,0005	0,002	0,006	0,008	0,1	7,16	70	690	64	210	510	95	494	760
Сарнамак ск	0,0001	0,002	0,19	0,003	0,0003	0,003	0,0006	0,015	0,04	7,18	160	600	65	450	360	16	669	1030
Чангай ра	0,00009	0,008	0,08	0,04	0,00003	0,001	0,04	0,05	0,09	7,23	80	470	9	380	160	16	468	720
Чамгарх ск	0,0001	0,0008	0,08	0,04	3E-06	0,001	0,00005	0,05	0,09	7,18	160	600	65	450	360	16	669	1030
Чаркал ск	0,00008	0,002	0,1	0,001	0,001	0,003	0,00001	0,008	0,05	7,47	285	810	193	260	440	600	838	1270
Доре ра	0,00005	0,001	0,08	0,006	0,0008	0,002	0,00007	0,009	0,15	7,02	30	610	57	350	240	96	441	690
Гуше оа	0,00008	0,0007	0,07	0,04	0,00001	0,001	0,004	0,004	0,09	7,66	10	290	90	350	40	1	236	370
Гардабсанги ра	0,0002	0,001	0,1	0,002	0,00007	0,004	0,0001	0,0008	0,09	7,38	40	350	14	390	10	4	288	450
Кив ра	0,00002	0,001	0,1	0,002	0,00005	0,003	0,001	0,0007	0,098	7,56	20	380	1	290	8	2	294	4650
Чешметала ра	0,00002	0,002	0,2	0,04	0,00001	0,003	0,004	0,003	0,053	8,16	60	450	9	350	150	9	345	540
Сарабгорчи ра	0,0002	0,003	0,08	0,05	0,00001	0,0035	0,005	0,005	0,09	7,41	60	400	157	280	220	108	364	570
Дарбанд ск	0,002	0,001	0,06	0,007	0,0001	0,002	0,0008	0,0006	0,004	7,54	70	370	106	320	170	63	342	523
Балилванд ск	0,004	0,004	0,015	0,003	0,00005	0,0004	0,093	0,006	0,05	7,4	60	530	143	360	250	108	409	640

Факторные нагрузки после вращения (R- модификация)

№ п/п	Элементы	Ф а к т о р и				
		1	2	3	4	5
1	Cd	-0,152464	-0,179923	-0,254280	-0,262346	0,152656
2	Co	0,215674	0,439273	0,244002	0,586797	0,099643
3	Ba	-0,107729	0,633333	0,407664	-0,018868	0,197076
4	Cu	0,606839	0,399788	-0,099645	0,059385	0,039815
5	Mo	0,181376	0,900517	-0,055956	0,033718	-0,007036
6	Ni	-0,087461	0,695690	0,007161	-0,043157	0,039815
7	Pb	-0,147891	0,438509	0,074375	0,372325	-0,007031
8	Zn	-0,057275	-0,011887	-0,108763	-0,849100	-0,147891
9	Fe	0,347570	0,840151	-0,054852	-0,165320	-0,007035
10	pH	0,360133	0,347771	0,037337	-0,680965	-0,179923
11	Cl	0,851826	0,094154	0,192076	-0,062660	-0,188639
12	HCO ₃	0,357849	-0,188634	-0,193964	0,597823	0,244301
13	SO ₄	0,131074	0,039815	0,928334	0,026640	0,362825
14	Ca	0,258270	-0,007035	0,923378	0,068206	0,236260
15	Mg	0,710536	0,063549	-0,090143	0,083032	0,074375
16	Na	0,932648	-0,049452	0,152056	0,046384	0,029814
17	M	0,871545	-0,043911	0,451051	0,097694	-0,007331
18	EC	0,890944	-0,036467	0,421982	0,061672	-0,149891
Общ.дисп.		4,631433	3,156244	2,526969	2,159754	2,019744
Веса факторов, %		25,7302	17,5347	14,0387	11,9986	9,8641

5. В четвертый фактор (вес **11,998%**) с положительной силой связи больше 0,5 входят: кобальт (0,5868) HCO₃ (0,5978). С отрицательной силой связи больше 0,5 входят: цинк (-0,8491) и pH (-0,6809). Положительную силу связи больше 0,2 имеет свинец (0,3723). Характерными элементами четвертого фактора являются: цинк, Рн, кобальт и HCO₃.

6. В пятый фактор (вес **9,864%**) с положительной силой связи больше 0,2 вошли: HCO₃ (0,2443), SO₄ (0,3628) и кальций (0,2363). Остальные элементы заметного вклада в этот фактор не вносят.

В связи с тем, что пятый и последующие факторы имеют вес меньше 10% и в них нет ни одного элемента с силой связи больше 1,0, то в дальнейшем эти факторы не рассматриваются.

Для анализа распространения выделенных четырех факторов на территории Ширазской и Хоррамабадской межгорных впадин определялись нагрузки каждого из них по всем скважинам и источникам, для этого нами была применена Q-модификация факторного анализа. Результаты этого анализа приведены в табл. 3 и 4 и на рис. 1 и 2.

Ширазская межгорная впадина.

Распределение факторных нагрузок на скважины и источники на территории Ширазской межгорной впадины приведено в табл. 3 и

на рис. 1. По расположению изолинии этих факторов на территории впадины можно сделать следующие выводы:

1. Первый фактор имеет положительную нагрузку и распространен в западной части впадины и только локально выделяется в северо-западной и западной ее частях, имея максимальную нагрузку значения (больше +1,0) в районе источников Бармехан (3,25), Бармебунак (2,57) и скв. Бармешур (1,57). Положительные нагрузки от 0,5 до 1,0 имеют также скв. Абхан (0,71), Баграм (0,87) и ист. Барметаер (0,87).

Отрицательные нагрузки этого фактора небольшие и только в скв. Шапур (-0,97), Хатунак (-0,77), Мониабад (-0,77), Хабир (-0,84), Мансурабад (-0,8), Мохаммед (-0,99) и Абхан (-0,71) они имеют нагрузку от 0,5 до 1,0. Так как все скважины имеют отрицательную нагрузку меньше единицы, поэтому в дальнейшем они не рассматриваются.

2. Второй фактор имеет положительную нагрузку в широкой полосе, которая тянется с запада на северо-восток в центральной части впадины, и локально на юго-западе. Здесь максимальную нагрузку он имеет: в скв. Круни (2,08) и Шапур (1,42), Абхан (2,10), Мохаммед (1,20) и ист. Бармехан (1,72). Положительные нагрузки от 0,5 до 1,0 имеет также скв. Хатунак (0,61).

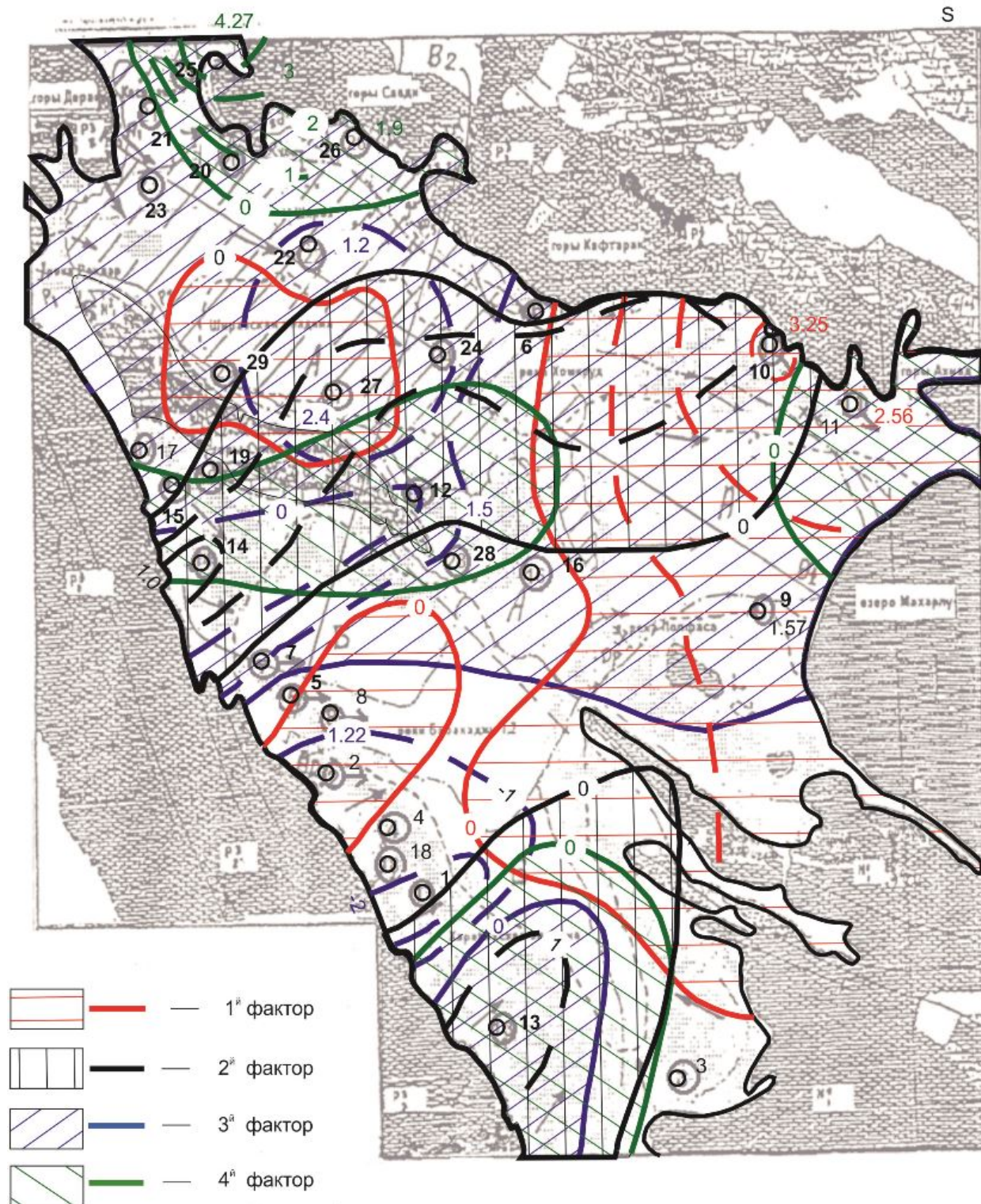


Рис. 1. Карта-схема факторных нагрузок на скважины и источники в Ширазской впадине

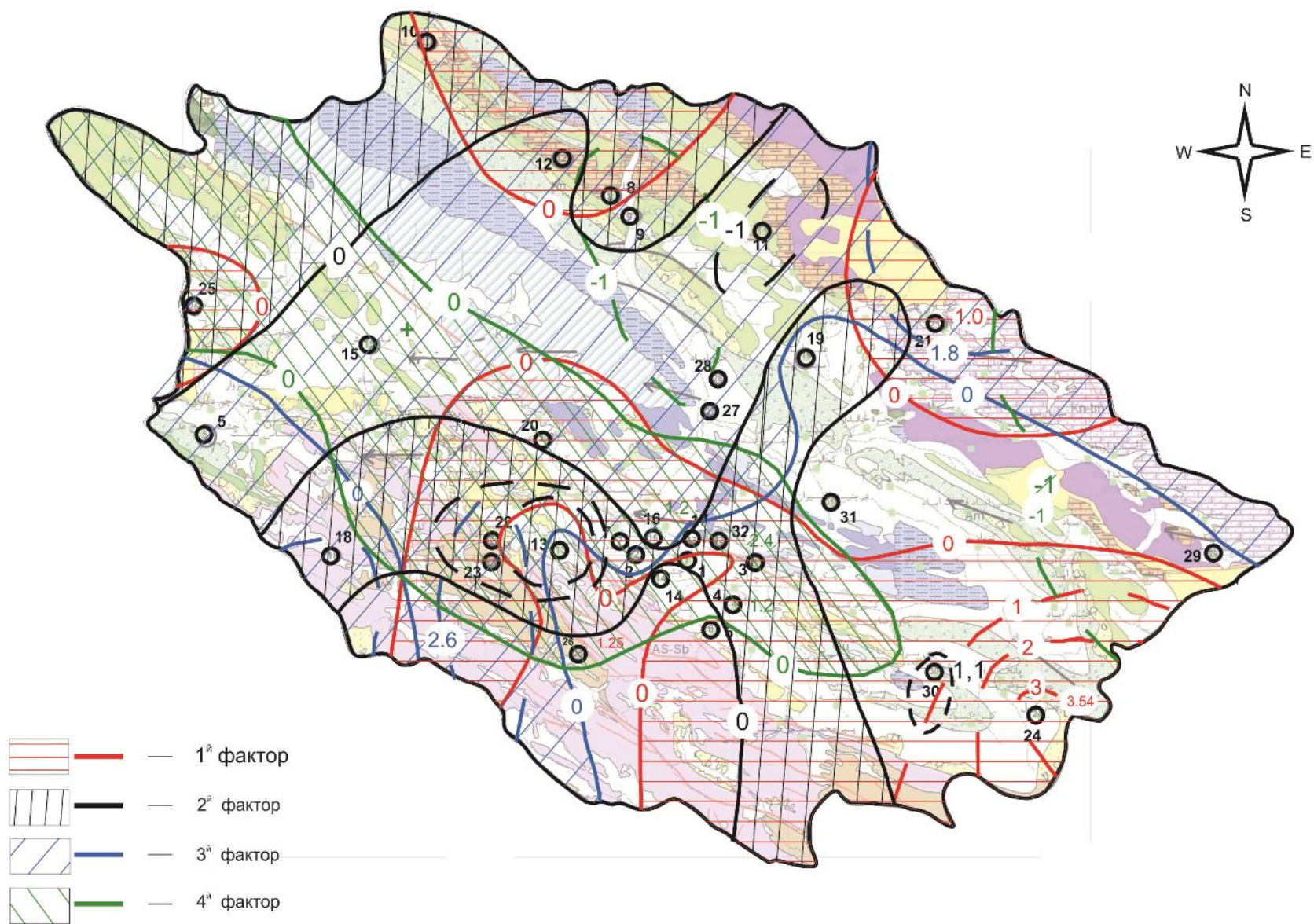


Рис. 2. Карта-схема факторных нагрузок на скважины и источники в Хоррамабадской впадине

Факторные нагрузки на скважины и источники после вращения (Q-модификация) (Ширазская межгорная впадина)

№ п/п	Скважина (источник)	Ф а к т о р ы			
		1	2	3	4
1	2	3	4	5	6
1	Пирбона. скв.	-0,353791	-0,75265	-2,01828	-0,282473
2	Полберенджи. ист.	0,068046	-0,27636	-2,03876	-0,085501
3	Бабахаджи. скв.	-0,343500	-0,41065	-0,89190	-0,119954
4	Полфаса. скв.	-0,217185	-0,76212	-1,73186	-0,389261
5	Бармедаде. ист.	-0,180478	-0,76508	-0,56951	-0,419671
6	Кафтарак. скв.	-0,161650	-0,45554	0,32813	-0,455622
7	Бармеделак. ист.	-0,082286	-0,66431	0,99987	-0,790479
8	Барметаер. ист.	0,869834	-1,03430	1,22364	-0,439387
9	Бармешур. скв.	1,572496	-1,04629	0,12085	-0,353454
10	Бармехан. ист.	3,257177	1,72258	0,18312	-0,763217
11	Бармебабунак. ист.	2,566158	-1,02819	-0,15355	0,840410
12	Солтанабад. скв	-0,351905	0,15420	-0,06014	0,535128
13	Шапур. скв.	-0,977612	1,42434	0,90634	0,648162
14	Круни. скв.	-0,175925	2,08464	-1,39674	0,013842
15	Джарестан. скв.	-0,295752	-0,39402	-0,41573	0,025784
16	Гачи. скв.	-0,561400	-0,13900	0,93379	-0,011651
17	Махмудабад. скв.	-0,375449	2,02210	-0,82149	-0,168912
18	Пирмохамад. скв.	-0,450839	-0,24053	-1,40796	-0,247836
19	Хатунак. скв.	-0,773432	0,60600	0,21379	-0,395586
20	Мониабад. скв.	-0,766594	-0,85339	0,36936	-0,780966
21	Хабир. скв.	-0,845751	-0,49343	0,04994	-0,492036
22	Шамс. скв	-0,536607	-0,65376	1,16288	-0,470584
23	Мансурабад. скв.	-0,798168	-0,03053	0,64968	-0,864068
24	Мохаммед. скв.	-0,998615	1,20217	1,24011	-0,172677
25	Касргоше. скв.	-0,303517	0,04094	0,18048	4,267164
26	Саади. скв.	0,039571	-0,82594	0,36955	1,927690
27	Абхан. скв.	0,712310	2,10194	2,37246	-0,211658
28	Алиабад. скв.	-0,410197	-0,20116	1,46671	-0,558552
29	Баграм. скв.	0,875061	-0,33167	0,73521	-0,215364

Отрицательные нагрузки этого фактора больше -1,0 зафиксированы в скв. Бармешур (-1,04) и на ист. Бармебабунак (-1,02) и Барметаер (1,04). Отрицательная нагрузка от -0,5 до -1,0 зафиксирована также на скв. Саади (-0,82), Шамс (-0,65), Мониабад (-0,85), Пирбона (-0,75), Полфаса (-0,76) и на ист. Бармедаде (0,76) и Бармеделак (-0,66).

3. Третий фактор имеет положительные значения на половине впадины в северной ее части и на небольшом локальном участке в юго-западной части. Максимальные положительные его значения приурочены к скв. Абхан (2,37), Мохаммед (1,24), Шамс (1,16) и к ист. Барметаер (1,22). Положительные нагрузки от 0,5 до 1,0 имеют также скв. Баграм (0,73), Мансурабад (0,65), Гачи (0,93), Шапур (0,90) и ист. Барметалак (0,99).

Отрицательные нагрузки этого фактора больше -1,0 зафиксированы в скв. Пирбона (-

2,02), Полфаса (-1,73), Круни (-1,4), Пирмохамад (-1,41) и ист. Полберенджи (-2,04). Отрицательную нагрузку от -0,5 до -1,0 имеет скв. Махмудабад (-0,82).

4. Четвертый фактор имеет положительные значения больше 1,0 в скв. Касргоше (4,27) и Саади (1,82). Положительные нагрузки от 0,5 до 1,0 имеют также скв. Шапур (0,64), Солтанабад (0,54) и ист. Бармебабунак (0,84).

Отрицательную нагрузку от -0,5 до -1,0 имеет скв. Мониабад (-0,78) и ист. Бармеделак (-0,77), Бармехан (-0,79).

Анализируя совместное распределение всех четырех факторов на территории Ширазской межгорной впадины можно выявить несколько участков, где действуют два или больше факторов.

Так в районе скв. Хабир одновременно действуют первый, второй и третий факторы. Аналогичная картина наблюдается и в районе

скв. Бармехан. Это свидетельствует о подобных условиях питания и возможно и их загрязнения.

В районе скв. Мохаммед действуют второй и третий факторы. Аналогичную ситуацию видим и в районе скв. Шапур. Это также свидетельствует о подобных условиях их загрязнения.

Хоррамабадская межгорная впадина.

Распределение факторных нагрузок на скважины и источники на территории Ширазской межгорной впадины приведено в табл. 4 и на рис 2.

По расположению изолинии этих факторов на территории впадины можно сделать следующие выводы:

1. Первый фактор имеет положительную нагрузку и распространен в южной части впа-

дины и только локально выделяется в северо-западной, северной и северо-восточной ее частях. Здесь он имеет максимальную нагрузку (больше 1,0) в районе скв. Чаркал (3,54), Чамгарх (1,04) и Сарнамак (1,02) и ист. Сорхе де. Положительные нагрузки от 0,5 до 1,0 имеют также скв. Чогаруши (0,94), Балилванд (0,53) и ист. Кельмехуб (0,54).

Отрицательные нагрузки этого фактора больше -1,0 наблюдаются только в ист. Кив (-1,05), Гардабсанги (-1,07), Гуше (-1,04), Гале джогд (-1,55) и Чешмебид (-1,04). Источники Кихриз (-0,92), Навекеш (-0,81), Самше хорхе (-0,59) и Сабур (-0,53) имеют нагрузку от -0,5 до -1,0.

Таблица 4

Факторные нагрузки на скважины и источники после вращения
(Q-модификация) (Хоррамабадская межгорная впадина)

№ п/п	Скважина (источник)	Ф а к т о р ы			
		1	2	3	4
1	2	3	4	5	6
1	Рашиди-Дар скв.	-0,45117	-0,02537	-0,72861	1,36800
2	Мелекшахи скв.	-0,20449	0,14227	0,74256	0,83310
3	Насерванд скв.	0,14818	-0,38843	-0,99033	0,60311
4	Дехбагер скв.	0,44033	-2,01958	-0,81605	1,17385
5	Борджалы ист.	-0,82226	-0,61100	-0,42290	-0,55630
6	Сорхе де ист.	1,95296	0,28252	-1,08768	-1,61482
7	Робат намаки скв.	0,45527	-0,63176	0,10205	1,02355
8	Келмехуб ист.	0,54452	0,17496	-0,20788	-1,63980
9	Чешмебид ист.	-1,04144	0,07964	0,82037	-1,96270
10	Сараб сага ист.	0,00820	0,12134	0,30340	-0,47178
11	Гале джогд ист.	-1,55544	-1,65444	0,42819	-0,10687
12	Сашме чераг ист.	-0,42416	-0,54465	0,53526	-0,59101
13	Сабур скв.	-0,53582	3,40421	-0,31507	0,09455
14	Сашме сорхе ист.	-0,59117	-0,90608	-1,49902	0,62273
15	Навекеш ист.	-0,81633	-0,28876	0,46459	0,34905
16	Гилуран скв.	0,15093	-0,43109	0,88855	0,99360
17	Сарабейс ист.	0,28213	0,15967	-0,26433	1,19949
18	Кихриз ист.	-0,92510	0,31010	-1,62062	-0,10971
19	Алиабад скв.	-0,26838	0,31147	-1,19310	-0,07714
20	Чогаруши скв.	0,93549	-0,73139	0,01780	0,93093
21	Сарнамак скв.	1,02587	-0,34205	1,80790	-0,96777
22	Чангаий ист.	0,05003	2,15174	-1,95618	0,94223
23	Чамгарх скв.	1,04586	0,51671	2,63447	0,11154
24	Чаркал скв.	3,54745	-0,44263	-1,22248	-0,34338
25	Доре ист.	0,16490	-0,62352	0,70798	0,52615
26	Гуше ист.	-1,04311	0,59518	-0,56632	0,24874
27	Гардабсанги ист.	-1,06905	-0,30942	0,19861	-0,82846
28	Кив ист.	-1,04707	-0,77620	0,02230	-0,75297
29	Чешметала ист.	-0,43825	0,82534	-0,09178	-1,57115
30	Сарабгорчи ист.	0,18953	1,12963	-0,91009	-0,16016
31	Дарбанд скв.	-0,23787	-0,30265	-0,80631	0,17897
32	Балилванд скв.	0,52947	0,82423	-0,51973	2,38778

2. Второй фактор имеет положительную нагрузку в полосе, которая тянется с запада на север впадины, а также на юго-западе, в центре в центре и юге. Здесь максимальную нагрузку (больше 1,0) он имеет: в скв. Сабур (34,8) и ист. Чангаий (2,15) и Хорабгорчи (1,12). Положительные нагрузки от 0,5 до 1,0 имеет также скв. Болилванд (0,82), Чамгарх (0,52) и ист. Чешметала (0,82), Гуше (0,59).

Отрицательные нагрузки этого фактора больше -1,0 зафиксированы в скв. Дехбагер (-2,02) и на ист. Гале джогд (-1,65). Отрицательная нагрузка от -0,5 до -1,0 зафиксирована также на скв. Чогаруши (-0,73) и Робат намаки (-0,63) и на ист. Кив (-0,78) и Доре (-0,62), Сашме сорхе (-0,91) и Сашме чераг (-0,54).

3. Третий фактор имеет положительные значения на половине территории впадины, простирающейся от центральной ее части в северо-западном направлении, и на неширокой полосе в западной части впадины. Максимальные положительные его значения (больше 1,0) приурочены к скв. Чамгарх (2,63) и Сарнамак (1,18). Положительные нагрузки от 0,5 до 1,0 имеют также скв. Гилуран (0,89), Мелекшахи (0,74) и ист. Доре (0,71), Сашме чераг (0,59), Чешмебид (0,82).

Отрицательные нагрузки этого фактора больше -1,0 зафиксированы в скв. Алибад (-1,19), Чаркал (-1,22), и ист. Чангаий (-1,95), Кихриз (1,62), Сорхе де (1,08) и Сашме Сорхе (1,5). Отрицательную нагрузку от -0,5 до -1,0 имеет скв. Дарбанд (-0,81), Балилванд (-0,52), Рашиди-Дар (-0,72), Насерванд (-0,88), Дехбагер (-0,81) и ист. Сарабгорчи (-0,91), Гуше (-0,57).

4. Четвертый фактор имеет положительные значения больше 1,0 в скв. Балилванд (2,38) и Рашиди-Дар (1,37), Сарабеяс (1,2), Дехбагер (1,17). Положительные нагрузки от 0,5 до 1,0 имеют также скв. Чагаруши (0,93), Гилуран (0,99) и ист. Сашме сорхе (0,62). Доре (0,53), Чангаий (0,94).

Отрицательную нагрузку более -1,0 имеют скв. и ист. Сорхе де (-1,61), Келмехуб (-1,64) и Чешмебид (-1,96) и Чешметала (-1,57). Отрицательную нагрузку от -0,5 до -1,0 имеет ист Борджалы (-0,55) и Гарбатсамги (-0,82).

Анализируя совместное распределение всех четырех факторов на территории Хоррамабадской межгорной впадины можно выявить несколько участков, где действуют два или больше факторов.

Так в районе ист. Доре. одновременно действуют первый, второй и третий факторы. Аналогичная картина наблюдается и в районе скв. Чамгарх и ист. Чангаий, а также скв. Мелекшахи и Робат намаки и в районе ист. Сараб сага и Келмехуб. Это свидетельствует о подобных условиях питания и возможно и их загрязнения.

Основные выводы.

Сравнивая карты распределения факторных нагрузок для грунтовых вод в Ширазской и Хоррамабадской межгорных впадин (рис. 1 и 2), можно сделать вывод о том, в этих впадинах существуют несколько участков, где действуют два или даже три одинаковых фактора.

Так, грунтовые воды района скв. Хабир и Бармехан в Ширазской впадине, где одновременно действуют первый, второй и третий факторы, точно соответствуют грунтовым водам района ист. Доре, Чангаий, Сараб сага и Келмехуб и скв. Чамгарх, Мелекшахи и Робат намаки в Хоррамабадской впадины, где действуют эти же факторы.

Грунтовые воды в районе скв. Мохаммед и Шапур в Ширазской впадины, где действуют второй и третий факторы, также соответствуют грунтовым водам района скв. Балилванд, Сарабеяс, Насерванд, Дехбагер и ист. Доре, где так же действуют эти же два фактора.

Учитывая то, что во второй и третий факторы входят М и ЕС, которые характеризуют суммарное загрязнение грунтовых вод Ширазской и Хоррамабадской межгорных впадин можно с уверенностью утверждать, что условия загрязнения грунтовых вод этих долин похоже.

Из приведенного выше анализа можно сделать вывод, что при обнаружении любого загрязнения в одной из скважин или источника, например, в Ширазской впадине по карте распределения факторных нагрузок можно будет дать прогноз возможного загрязнения и скважин или источников Хоррамабадской впадины.

Литература

1. Bower H. Groundwater hydrology, 1978.
2. Mathematical model application in Ground-water Studies of Iran. Ground Water, 1997, vol. 17, №4.
3. Шестаков В.М., Марин Ю.М. Формирование повышенной жесткости в зоне разгрузки грунтовых вод конусов выноса в Иране. Вестн. МГУ. Сер. 4, Геология. №4.– М.: 1996. – С. 91-95.
4. Международный Геологический конгрес. Тектоника Азии. Доклад Штейнклин Й., т. 5. – М.: 1984. – С. 53-68.
5. Гидрохимический отчет. Фирма Параб. – Кучмешкиан, – М.: 1994.
6. Геологический и гидрогеологический отчеты: Ширазская впадина №393, фирма Махабкодс.– Тегеран: 1996.
7. Геологический отчет №420-327-859. National Karst Research Center (NKRC), 1996.

8. Геологические отчеты Ирана. Geological survey of Iran. 1980-1987.
9. Девис Д.С. Статистический анализ данных в геологии. Пер. с англ. – М.: Недра, 1990. – 319 с.
10. Искенрог К.Г., Клован Д.И., Реймент Р.А. Геологический факторный анализ. – Л.: Недра, 1980. – 223 с.
11. Амджади Азиз. Сравнительная характеристика химического состава грунтовых вод Ширазской и Хоррамабадской межгорных впадин Ирана. Вісник Харк. нац. ун-ту ім. В.Н. Каразіна № 1084. – Харків: ФОП «Петрова». 2013. – С. 22-31.
12. Чомко Д.Ф., Решетов И.К., Чомко Ф.В., Чомко Р.Ф. Многомерный статистический анализ при исследовании техногенного загрязнения подземных вод // Геологічний журнал, ІГН НАН України, №2, – К.: 2002. - С. 73-80.
13. Чомко Ф.В., Решетов И.К., Чомко Д.Ф. та інші. Багатомірний статистичний аналіз в гідрогеології. Навчальний посібник. – К.: Видавничий центр Київ. нац. ун-ту, 2004. – 114 с.

УДК 552.578+553.98

*В.М. Владика, завідувач,

*М.Ю. Нестеренко, д.геол.н., пров.н.с.,

*Р.С. Балацький, м.н.с.,

**Ю.М. Неспляк, гол. геолог,

***О.В. Чебан, к.геол.н., гол. геолог,

*Львівський комплексний науково-дослідний центр (ЛКНДЦ) УкрНДІгазу,

**ТОВ "Горизонти",

***Львівське відділення ГПУ "Полтавагазвидобування"

МЕТОДИЧНІ ПИТАННЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРИПЛИВІВ ВУГЛЕВОДНІВ НА ПРИКЛАДІ САРМАТСЬКИХ ВІДКЛАДІВ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ¹

Для порід-колекторів сарматського ярусу (горизонт НД-10) експериментально виявлено, що дія бурового розчину призводить до погіршення фазової газопроникності в 2,1 рази. 10 % розчин оцтової кислоти сприяє підвищенню фазової газопроникності в 1,5 рази. Внаслідок дії реагенту СПК та комплексної дії 10 % розчину соляної кислоти і реагенту СПК фазова газопроникність зростає відповідно в 4,8 та 13 разів.

Ключові слова: порода-колектор, фазова газопроникність, відкрита пористість, залишкове водо насичення.

В.Н. Владика, Н.Ю. Нестеренко, Р.С. Балацький, Ю.М. Неспляк, О.В. Чебан. МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРИТОКОВ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ САРМАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРЕДКАРПАТСКОГО ПРОГИБА. Для пород-колекторов сарматского яруса (горизонт НД-10) экспериментально обнаружено, что действие бурового раствора приводит к ухудшению фазовой газопроницаемости в 2,1 раза. 10% раствор уксусной кислоты способствует повышению фазовой газопроницаемости в 1,5 раза. Вследствие действия реагента СПК и комплексного действия 10% раствора соляной кислоты и реагента СПК фазовая газопроницаемость возрастает соответственно в 4,8 и 13 раз.

Ключевые слова: порода-колектор, фазовая газопроницаемость, открытая пористость, остаточное водонасыщение.

Методика досліджень

У методичному відношенні роботи виконувались згідно з існуючими нормативними документами [1–3] та рекомендаціями, описаними в працях [4–6]. Дослідження проводилися в умовах, що моделюють пластові на циліндричних зразках довжиною 3 см і діаметром 3 см., вибурених перпендикулярно нашаруванню порід. Величина ефективного тиску залежить від глибини залягання порід і в нашому випадку становила 12 МПа. Літолого-петрографічні дослідження виконувались на основі виготовлення і аналізу шліфів.

Об'єкт досліджень – породи-колектори сарматського ярусу (горизонт НД-10), підняті у вигляді керну в інтервалі 1105-1107,5 м (типовий розріз свердловин в районі Меденицького, Грудівського, Південно-Грабінського, Летнянського, Малогорожанського родовищ північно-західної частини Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину).

Мета статті – провести літолого-петрофізичне вивчення порід і відпрацювати методичні питання щодо інтенсифікації припливів газу для даних геологічних умов залягання покладів.

Фільтраційно-ємнісні властивості порід

Результати визначення фільтраційно-ємнісних параметрів досліджених порід наведені нижче.

Параметри досліджуваних моделей

Для достовірної оцінки дії того чи іншого реагенту, який може застосовуватися у процесі інтенсифікації припливів вуглеводнів із дослідженого кернавого матеріалу були підібрані три моделі з близькими значеннями фільтраційно-ємнісних властивостей і подібною структурою порового простору, яка ідентифікувалася за кривими капілярного тиску.

Модель № 1 (зразок GR-5) мала наступні фільтраційно-ємнісні параметри: абсолютна газопроникність 2,45 мД; ефективна фазова газопроникність при водонасиченні 38%–0,48 мД;

Лабораторний № зразка	Інтервал відбору керна	Пористість K_p , %		Газопроникність, мД		Залишкове водонасичення $K_{зв}$, %
		в поверхневих умовах	в пластових умовах	абсолютна	фазова	
GR-1	1105-1107,5	22,8	21,9	6,9	0,2	47,6
GR-4		21,6	20,7	0,95	-	-
GR-5		18,0	17,3	2,45	0,48	47
GR-6		22,1	21,2	1,19	-	-
GR-7		18,9	18,1	0,29	-	-
GR-8D		17,6	16,9	10,6	5,3	45,3

залишкове водонасичення 47 % (газонасичення 53 %); відкрита пористість 17,3 %. Параметри структури порового простору (рис. 1, 2) виглядають таким чином: на частку субкапілярних пор, які заповнені залишковою водою і мають радіус менше 0,5 мкм припадає 48 %; частка капілярних пор радіусом від 0,5 до 2,2 мкм становить 24 %; решта загального об'єму складають надкапілярні пори радіусом від 2,2 до 100 мкм (26 %).

Залежність фазових проникностей для газу і води (рис. 3) вказує на те, що за водонасичення порід близько 50 % вона для газу наближається до нуля, а для води – теж до нуля, але за водо насичення близько 40 %. Отже, досліджені породи характеризуються надзвичайно низькою фазовою проникністю для обох фаз в діапазоні водо насичення 30-70 %.

Модель № 2 (зразок GR-1) параметри цієї моделі дуже близькі до попередньої (рис. 4-5), а моделі № 3 (зразок GR-8D) ідентичні.

Вплив бурового розчину на фільтраційні властивості порід-колекторів

Після моделювання залишкового водонасичення (газонасичення) і вимірів ефективної (фазової) газопроникності зразки керну занурювались нижнім торцем на глибину 4-5 мм у буровий розчин і під вакуумом здійснювалось капілярне просочування протягом 17 год. Потім зразки почергово вставлялися в кернотримач і після продувки їх газом з протилежного торця під тиском 0,4 МПа здійснювалось повторне вимірювання ефективної фазової газопроникності. Як виявилось, дія бурового розчину призводить до її зниження в 1,77-2,4 рази (в середньому в 2,1 рази), тому проведення інтенсифікації для її відновлення повинно бути обов'язковою технологічною операцією в свердловинах.

Моделювання відновлення фазової газопроникності після дії бурового розчину

Модель № 1 (зразок GR-5) – підлягала впливу реагенту СПК (сучасний піноутворюючий компонент, І.Б. Губич, 2013) протягом однієї доби. При цьому в часі ефективна газопроникність зростала в такій послідовності: перша доба-0,76 мД, друга доба-1,52 мД, третя доба-

2,3 мД, кратність збільшення проникності відповідно становила-1,58; 3,2; 4,8 рази (рис. 6).

Модель № 2 (зразок GR-1) – підлягала впливу 10 % розчину соляної кислоти шляхом її капілярного насичення під вакуумом протягом 1 год. Після продувки продуктів реакції із порового середовища газом шляхом його стравлювання під тиском від 0,4 до 0,1 МПа, фазова проникність становила 0,7 мД, (на рис. 6 показано точкою і пунктиром) тобто зросла в 3,5 рази (в порівнянні з початковою 0,2 мД).

Потім, після дії 10 % розчину соляної кислоти зразок під вакуумом до насичувався реагентом СПК протягом однієї доби, вставлявся в кернотримач і продувався газом шляхом стравлювання тиску від 0,4 до 0,1 МПа. Виміри ефективної фазової газопроникності засвідчили її зростання в часі у такій послідовності: перша доба-1,2 мД, друга доба-1,75 мД, четверта доба-2,6 мД, тобто кратність збільшення проникності відповідно становила-6; 8,7; 13 разів (в порівнянні з початковою 0,2 мД) – див. рис. 6. Для порівняння на цей графік нанесені результати дії реагенту СПК.

Модель № 3 (зразок GR-8D) – підлягала впливу 10 % розчину оцтової кислоти протягом 21 год. шляхом її капілярного насичення під вакуумом. Виміри ефективної газопроникності засвідчили, що вона зросла до 8 мД у порівнянні з початковою 5,3 мД (в 1,5 разів).

Літолого-петрографічні особливості порід сарматського ярусу (горизонт НД-10) до і після проведення інтенсифікації

Виявлені структурно-текстурні особливості породи, її внутрішня будова та результати солянокислотної обробки і взаємодії з реагентом полягають у наступному.

Порода характеризується неправильно-шаруватою текстурою, яка утворилася за умов відкладання осаду в прибережно-морських (пляжних) умовах. Формування шарів відбувалось шляхом послідовного відкладання окремих шарів та прошарків невеликої товщини (від перших мм до декількох см). Ці шари і прошарки характеризувались різною сортованістю і мінливо-різноспрямованим характером, оскільки у суміжних серіях шарів і прошарків спосте-

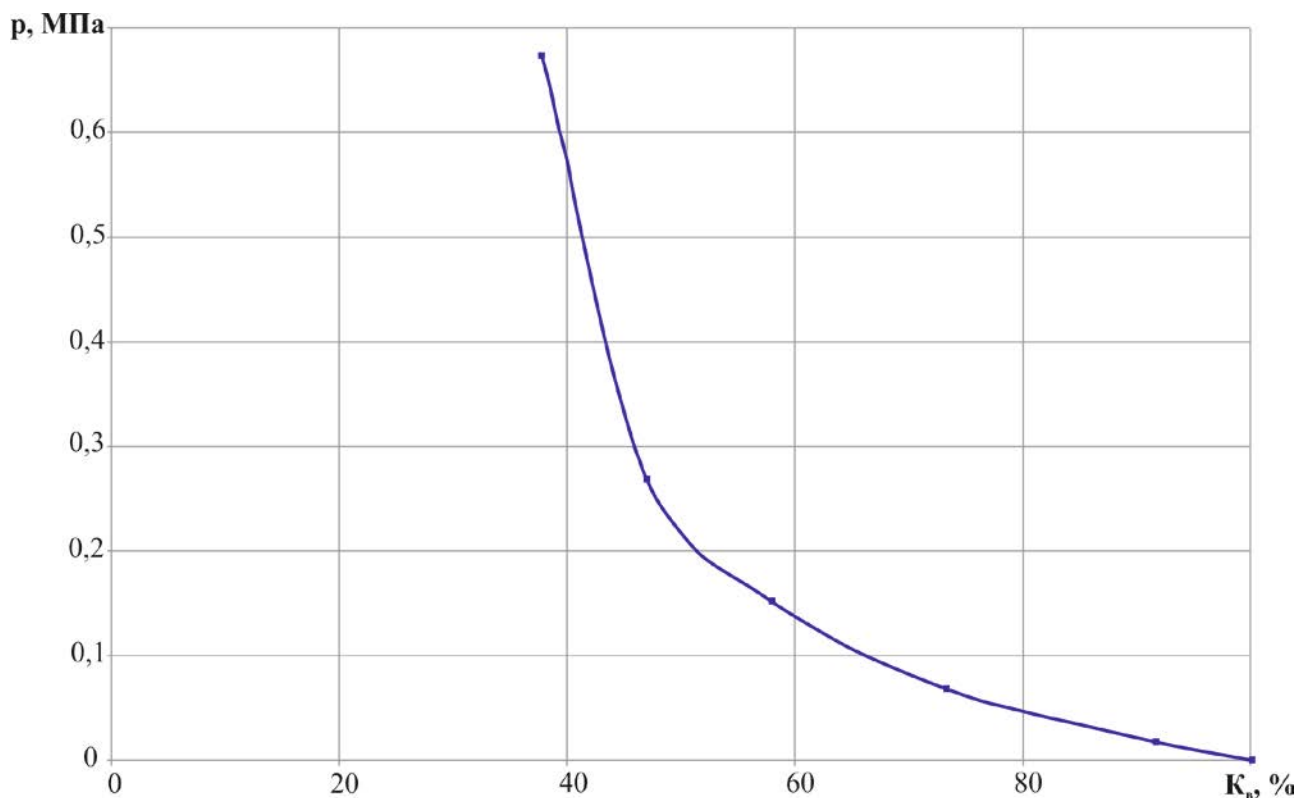


Рис. 1. Залежність водонасичення від тиску витіснення (зразок GR-5, $K_n = 17,3\%$, $K_{np} = 2,45$ мД, $K_{пре} = 0,48$ мД, $K_{зв} = 47\%$)

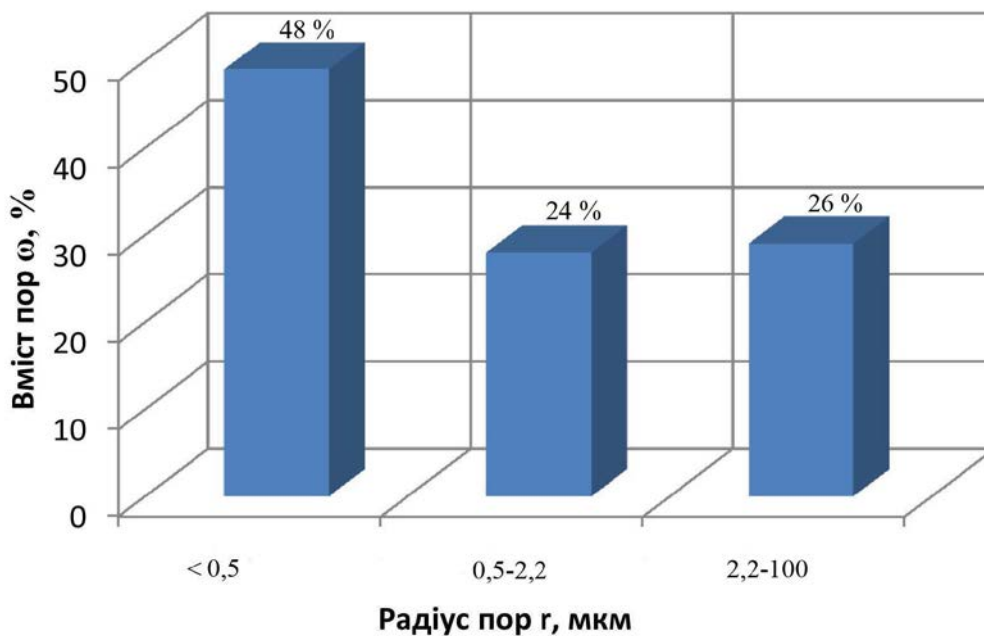


Рис. 2. Порометрична характеристика зразка GR-5, що має такі параметри: $K_n = 17,3\%$, $K_{np} = 2,45$ мД, $K_{пре} = 0,48$ мД, $K_{зв} = 47\%$

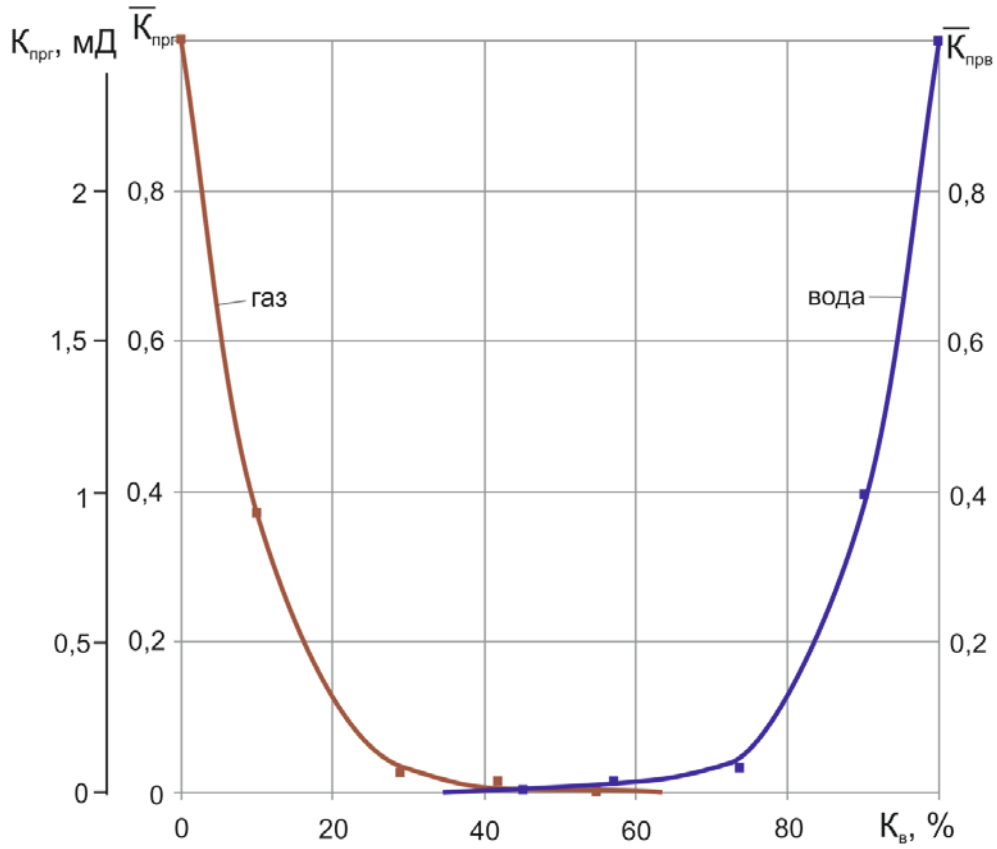


Рис. 3. Залежність фазової проникності для газу і відносних фазових проникностей для газу і води від водонасичення порід-колекторів сарматського ярусу (зразок GR-5, $K_{прг} = 2,45$ мД, $K_{пг} = 17,9\%$, $K_{зв} = 47\%$)

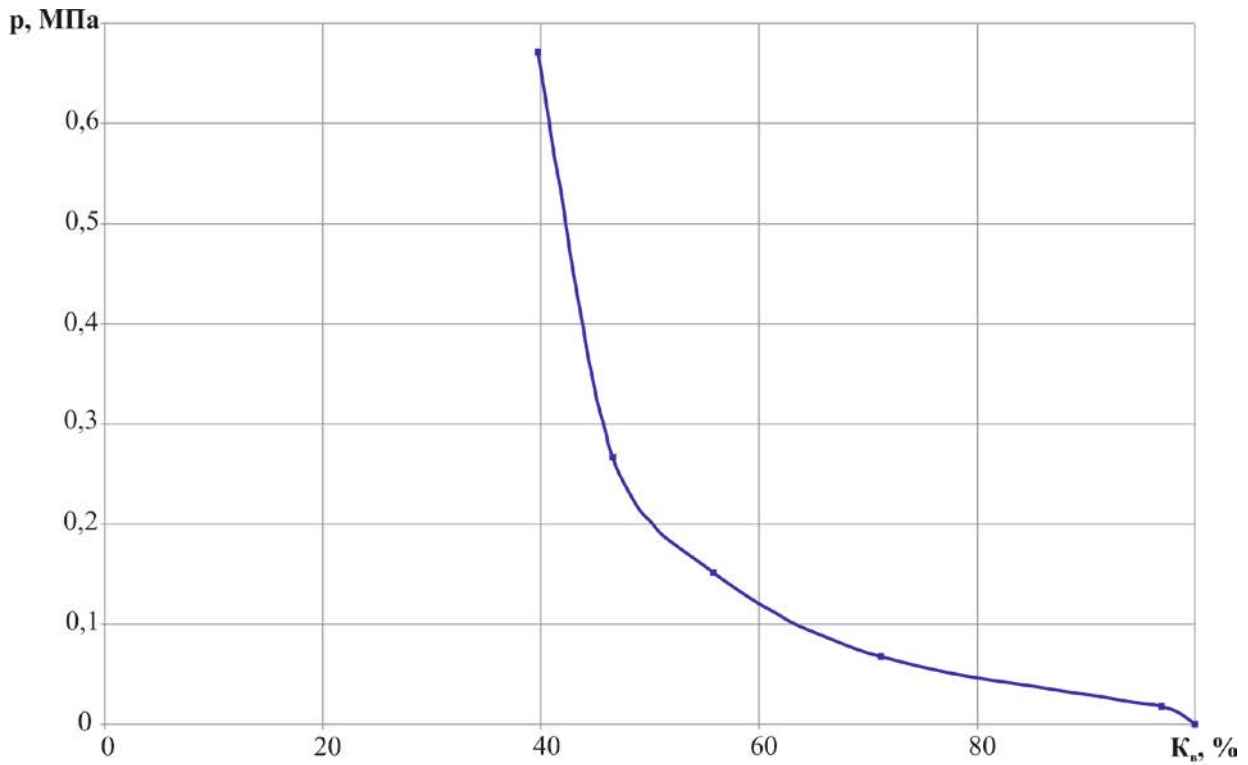


Рис. 4. Залежність водонасичення від тиску витіснення (зразок GR-1, $K_{пг} = 21,9\%$, $K_{прг} = 6,9$ мД, $K_{прв} = 0,2$ мД, $K_{зв} = 46,6\%$)

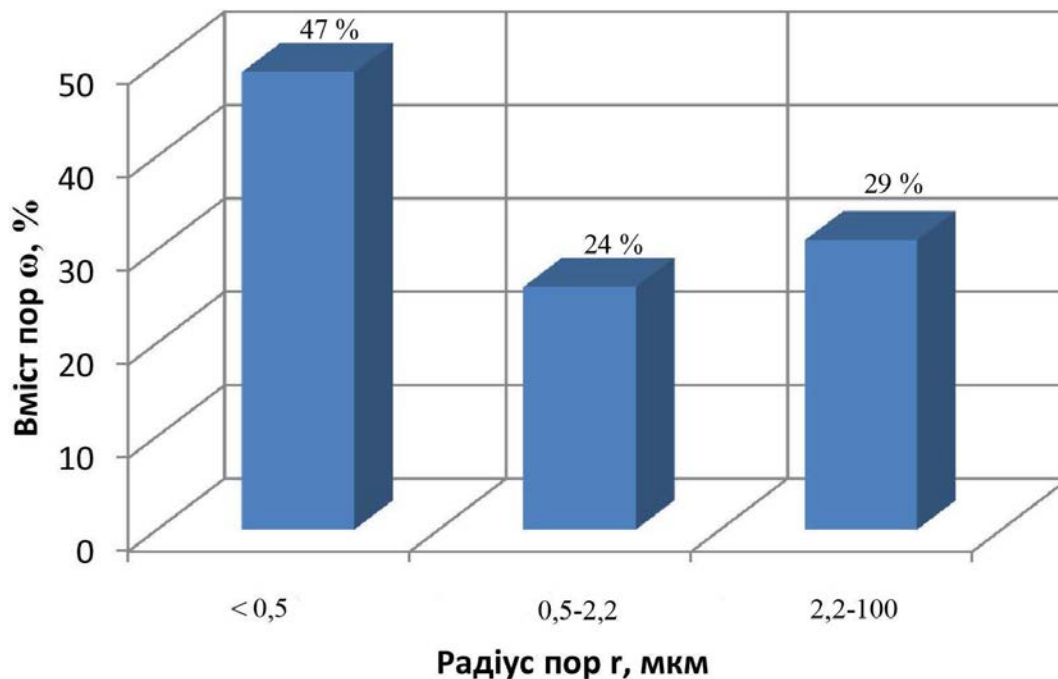


Рис. 5. Порометрична характеристика зразка GR-1, що має такі параметри:
 $K_{\Pi} = 21,9\%$, $K_{\text{пр}} = 6,9$ мД, $K_{\text{пре}} = 0,2$ мД, $K_{\text{зв}} = 46,6\%$

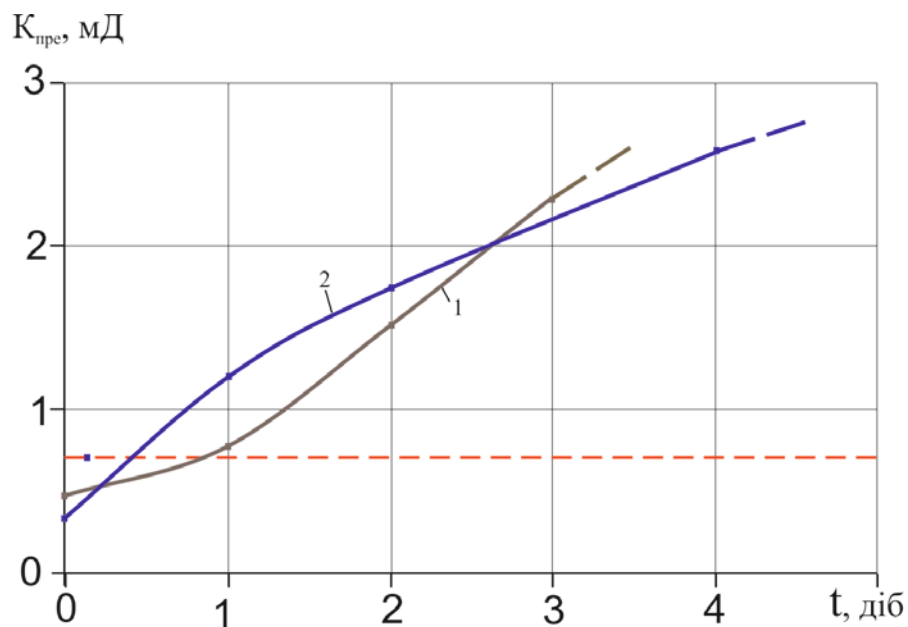


Рис. 6. Динаміка відновлення ефективної (фазової) газопроникності в часі при вмісті в моделі 40% залишкової води після дії реагенту СПК (1) та 10% розчину соляної кислоти і реагенту СПК (2); точкою на початку кривої 2 нанесена величина ефективної проникності після СКО

рігасмо падіння у різних напрямках. Одна серія шарів представлена змішаними (погано сортованими) алеврит-дрібнопсамітовими теригеними скупченнями, зцементованими апоглинистим плівково-поровим цементом з частковим заповненням пор, рідко цемент базальний. У наступній серії може переважати алевролітова теригенна складова з глинистим цементом, що відрізняється нерівномірним розподілом.

Така шаруватість зазвичай формується морськими течіями у прибережній зоні, для яких властива періодична зміна напрямку руху.

Часто шари і прошарки представлені переважно алевролітовим або середньодрібнопсамітовим теригеним матеріалом. В алевролітах цемент апоглинистий з незначною домішкою кальциту. В піщаних відмінах кальцитовий компонент в цементуючій масі переважає. Інколи кальцит домінує по відношенню до теригенної частини, що практично зумовлює перехід до теригенно-карбонатної породи.

Характерно, що кожен наступний шар або прошарок перекриває попередній, як правило, незгідно, ніби зрізаючи попередні нашарування. Ця особливість тісно пов'язана з процесами, зазначеними вище (д.геол.н. Ю.І. Федоришин, 2013). Зігнутість шарів в межах окремих серій вказує на сповзання неконсолідованого але вже

осадженого матеріалу під дією різних динамічних факторів (цунамі, сильні шторми, землетруси, гравітаційні процеси тощо) (рис. 7, 8).

Згідно з нашаруванням, а інколи і проникаючи частково в окремі шари розташовані ліззовидно-шаруваті утворення концентрованого скупчення органічної речовини та слюдистих мінералів. Їхня товщина зазвичай від частки мм до 3-4 мм (рис. 9). Вказані ліззовидно-шаруваті скупчення при мікроскопічному вивченні виявилися протяжними кавернозно-тріщинними зонами проникності, які тісно пов'язані з зонами різнонаправленої тріщинуватості, що проявилася лише після солянокислої обробки та взаємодії породи з реагентом СПК (див. рис. 7-10).

Об'єм первинного пустотного простору суттєво зменшився за рахунок наложеної карбонатизації. Карбонатизація розвивалась у породі нерівномірно. В одних випадках спостерігаємо незначну присутність кальциту, в інших – суцільні зони карбонатизації.

Зони кавернозно-тріщинного типу формувалися на границі шарів і прошарків на стадії перетворення пластичного осаду в породу за рахунок пошарових зміщень. В них зосереджена основна частина органічної речовини.

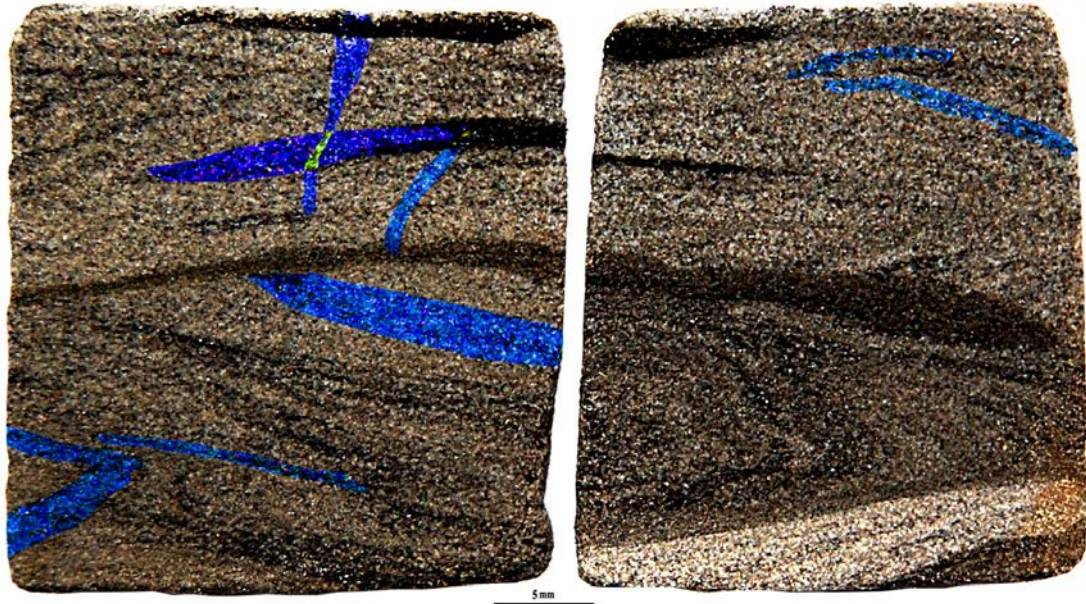


Рис. 7. Зразок GR-1 (інтервал відбору 1105-1107,5 м). Розріз циліндра керну після солянокислої обробки та дії реагенту СПК. Характерна неоднорідність будови породи, у зв'язку з чим на рисунку виділено: світла ділянка на правій частині рисунка (внизу) – прошарок збагачений карбонатним цементом; дугоподібна темно-сіра ділянка у середній частині обох половин розрізу – прошарок алевроліту з переважаючим апоглинистим цементом; чорні ліззоподібні прошарки – збагачення органічною речовиною; сині ділянки – різнонаправлені приховані зони тріщинуватості, які частково збагачені органічною речовиною і тісно асоціюють з ліззоподібними аномально збагаченими органічною речовиною прошарками. По суті зони тріщинуватості і аномально збагачені органічною речовиною прошарки представляють собою єдину каверно-тріщинну систему вторинного пустотного простору. Фрагмент аналогічної системи показано на рис. 8.

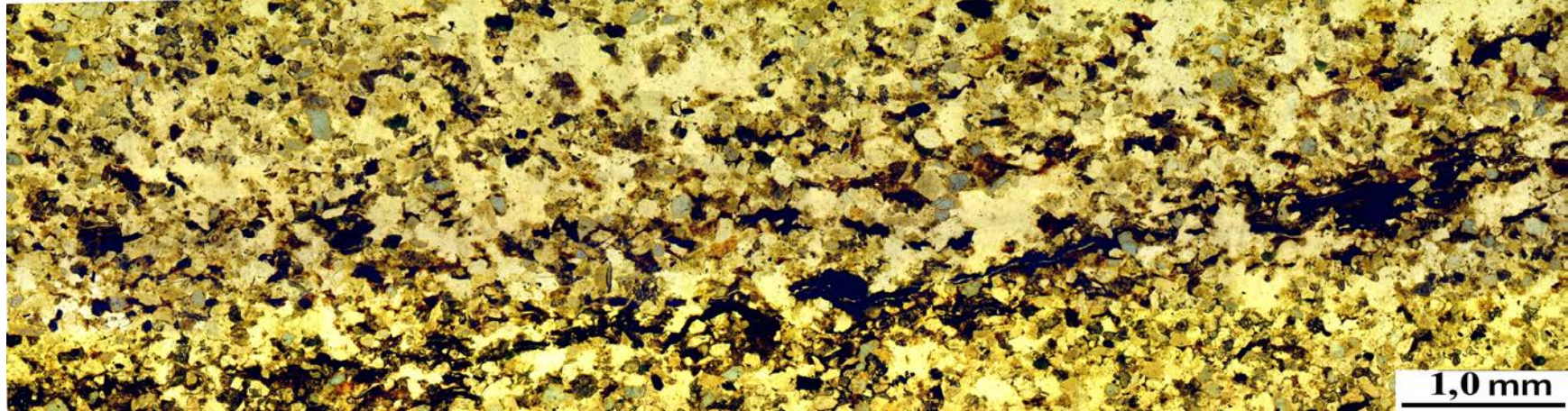


Рис. 8. Зразок GR-1 (інтервал відбору 1105-1107,5 м). Панорамне зображення шліфа до солянокислої обробки та взаємодії з реагентом СПК. Показано фрагмент лінійно-розсіяної зони, збагаченої органічною речовиною, яка виповнює тріщини та каверни. В межах подібних зон властиве зростання кількості кальциту у складі цементу.

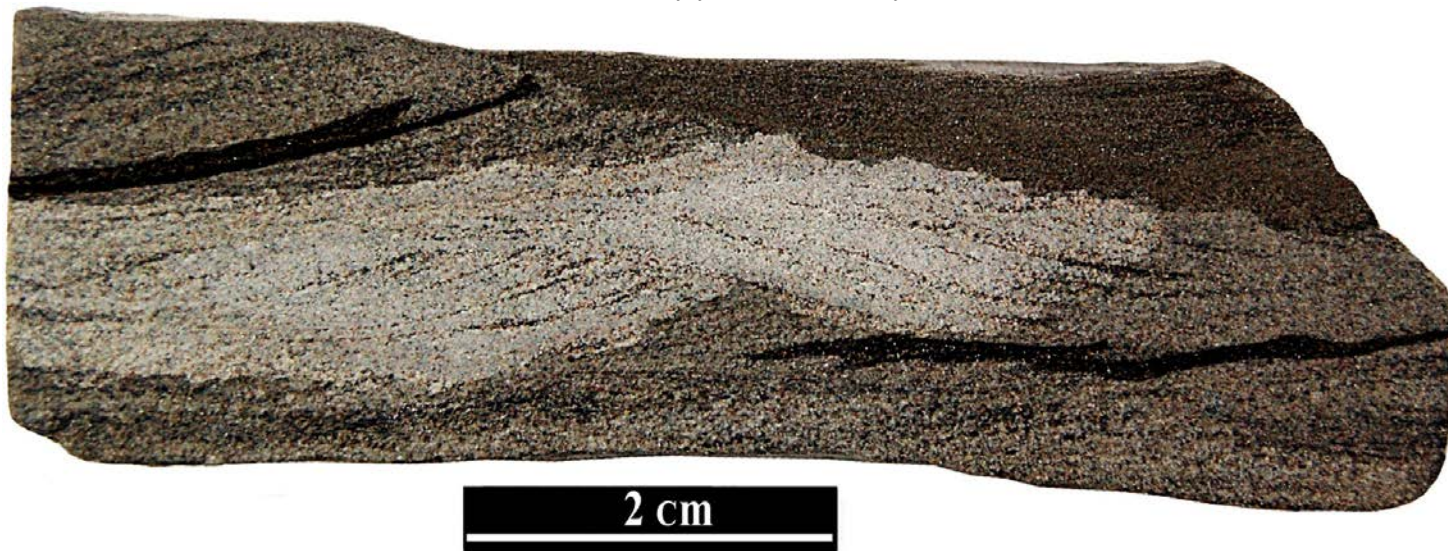


Рис. 9. Зразок GR-1 (інтервал відбору 1105-1107,5 м). До солянокислої обробки та взаємодії з реагентом. Загальний вигляд розрізу вздовж осі керну. На розрізі виділено: темно-сірий фрагмент справа вверху – прошарок піщанистого алевроліту з глинисто-гідрослюдисто-хлоритовим складом цементу, кальцит практично відсутній; світло-сірий фрагмент у центральній частині зрізу – алевритистий пісковик середньо-дрібнозернистий з суттєво кальцитовим цементом; чорні лінозоподібні смуги справа внизу і зліва вверху – прошарки з підвищеною концентрацією слюдистого мінералу та органічної речовини, яка заповнює переривчасті тріщини та каверни, що розташовані згідно нашарування.

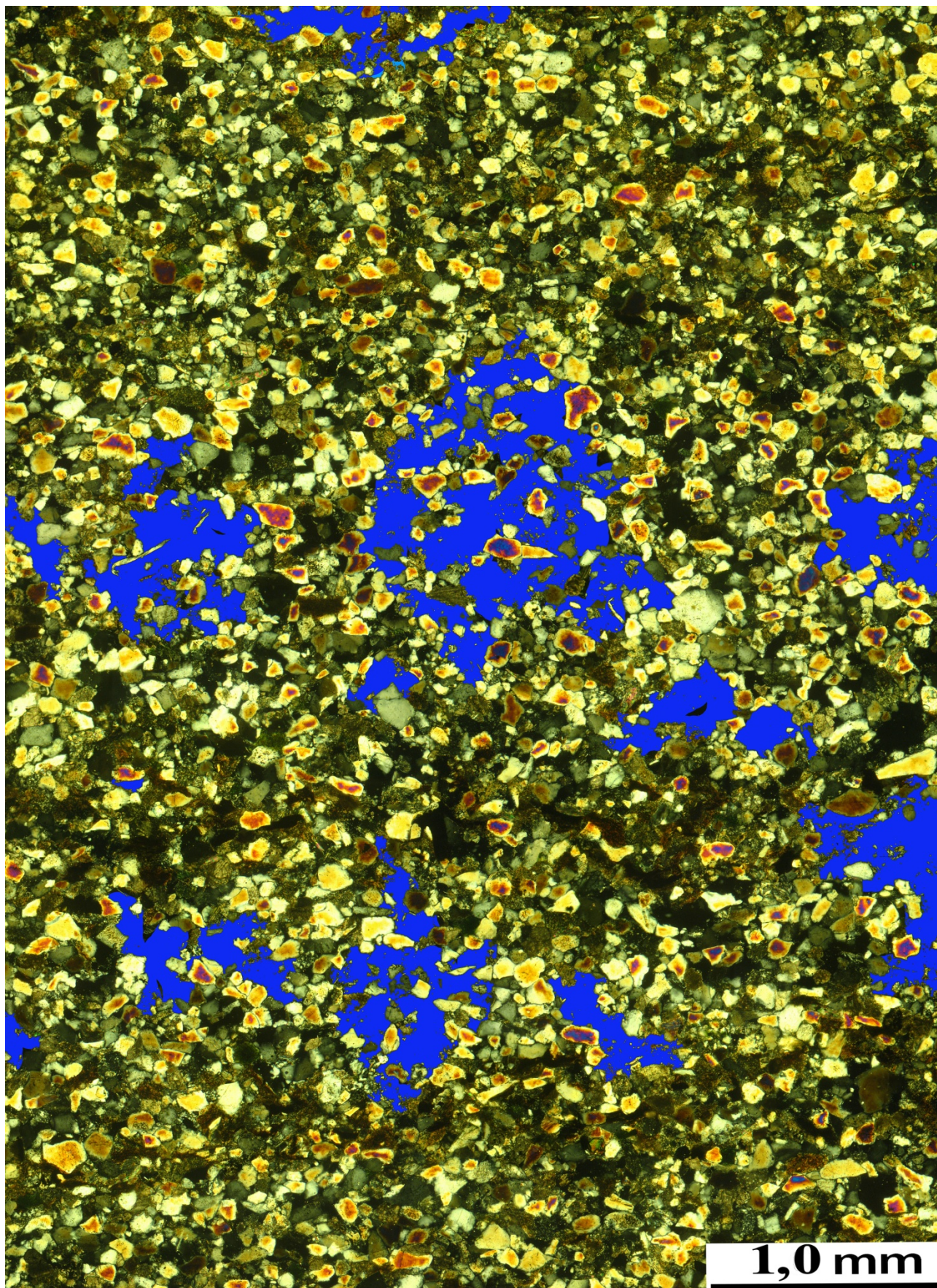


Рис. 10. Зразок GR-1 (інтервал відбору 1105-1107,5 м). Синім кольором показано масштаби збільшення об'єму порожнього простору після солянокислотної обробки та дії реагенту СПК.

Інший тип тріщинних зон зазвичай перетинає шари. Самі тріщини короткі, рідко виходять за межі одного-двох шарів, хаотично орієнтовані, органічна речовина зазвичай відсутня, пустотний простір для них не характерний (д.геол.н. Ю.І. Федоришин, 2013).

Висновки

1. Досліджені породи, незважаючи на високу пористість-17,6-22,1 % мають дуже низькі фільтраційні властивості-проникність 0,29-10,6 мД., коефіцієнт газонасичення становить близько 53 %.

2. Дія бурового розчину на пласт призводить до погіршення ефективної газопроникності в середньому в 2,1 рази. Тому проведення інтенсифікації з метою її відновлення повинно бути обов'язковою технологічною процедурою.

3. Дія реагенту СПК на породи-колектори сприяє збільшенню ефективної газопроникності до 4,8 разів.

4. Комплексна дія спочатку 10 % розчину соляної кислоти протягом однієї години і наступної дії реагенту СПК протягом чотирьох діб призводить до збільшення ефективної газопроникності (дебіту газу) в 13 разів.

5. Дія 10 % розчину оцтової кислоти призвела до руйнування порід-колекторів вздовж мікрона шарування прошарків пісковиків і алевролітів. При цьому ефективна газопроникність зростає в 1,5 рази.

6. Досліджувані породи завдяки широким кількісним варіаціям різних гранулометричних класів уламкового матеріалу (алевритового та дрібнопсамітового) та апоглинистого складу цементу з наложеною карбонатизацією найбільш доцільно віднести до **алевро-пісковиків з апоглинистим слюдисто-гідролюдисто-карбонатним цементом** (д.геол.н. Ю.І. Федоришин, 2013).

7. Структурні особливості та ряд текстурних ознак породи (хвиляста шаруватість з озна-

ками опливання та сповзання, концентрація лейст слюди у вигляді окремих шарів, псевдошаруватість без чітких границь розділу), які зумовлюють її внутрішню текстуру та морфотектурні ознаки поверхні окремих шарів, а також присутність серед мінералів аутигенного глауконіту дозволяють за фаціальною приналежністю віднести її до утворень прибережно-морських – лагунних (з низькою соленистю) фацій.

8. Присутність новоутвореного карбонату у складі цементу вказує на вторинне мінералоутворення, що мало місце на стадії діа- та катагенезу. На катагенетичні перетворення вказує і те, що глинисті мінерали цементу зазнали структурно-генетичних перетворень, трансформувались в якісно нову слюдисто-гідролюдисту асоціацію.

9. Пустотний простір має первинне походження, його об'єм дещо зменшений за рахунок новоутвореного кальциту та аутигенного глауконіту, які структурно приурочені до міжзернового простору.

10. Пустотний простір віднесений до розряду складних за рахунок поєднання порового і кавернозного типу пустот, нерівномірним поширенням по простяганню і по розрізу (д.геол.н. Ю.І. Федоришин, 2013). Розмір каверн (виходячи із зображених на рисунках) досягає 2 мм, ланцюжки зближених між собою каверн і пор витягуються на 5-10 мм. За сприятливих умов (гранулометричний склад, неконформного упакування уламків) пустотний простір характеризується відкритістю у вертикальному і горизонтальному напрямку. Проведення кислотної обробки колектора дозволить збільшити об'єм пустотного простору приблизно на 30 %, виходячи з кількості карбонатної речовини, яка входить до складу цементу.

Література

1. ГОСТ 26450.0-85 Породы горные. Общие требования к отбору и подготовке проб для определения коллекторских свойств. М.: Изд-во стандартов. – 1985. – 12 с.
2. ГОСТ 26450.1-85 Породы горные. Метод определения коэффициента открытой пористости жидкостенасыщением. М.: Изд-во стандартов. – 1985. – 8 с.
3. ГОСТ 26450.2-85 Породы горные. Метод определения коэффициента абсолютной газопроницаемости при стационарной и нестационарной фильтрации. М.: Изд-во стандартов. – 1985. – 16 с.
4. Методические рекомендации по исследованию пород-коллекторов нефти и газа физическими и петрографическими методами. – М.: ВНИГНИ. – 1978. – 395 с.
5. Вивчення фізичних властивостей гранулярних порід-колекторів до підрахунку запасів нафти і газу об'ємним методом. – Київ – Львів: ДКЗ України, ЛВ УкрДРГІ, 2010. – 42 с.
6. Нестеренко М.Ю. Петрофізичні основи обтунтування флюїдонасичення порід-колекторів. – К.: УкрДГРІ, 2010. – 224 с.

¹Примітка: стаття написана авторським колективом за результатами виконаних НДР згідно тематичного плану ЛВ ГПУ “Полтавагазвидобування” в 2013 р.

ФОРМИРОВАНИЕ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ БРОМА В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ

Рассмотрено формирование гидрогеохимических аномалий брома в подземных водах юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины. Установлено, что бром присутствует в подземных водах всех водоносных горизонтов и комплексов от мезо-кайнозойских до палеозойских отложений. Аномалии брома в подземных водах приурочены к антиклинальным структурам, контролирующимся глубинными разломами. Они формируются в очагах тепломассопереноса в земной коре, с которыми связана и разгрузка вод глубоких горизонтов, обогащенных бромом.

Ключевые слова: факторы миграции, тектоническая активизация, восходящая разгрузка.

О.В. Гаврилюк. ФОРМУВАННЯ ГІДРОГЕОХІМІЧНИХ АНОМАЛІЙ БРОМУ У ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ ПІВДЕННО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ. Розглянуто формування гідрогеохімічних аномалій бром у підземних водах південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини. Встановлено, що бром присутній в підземних водах всіх водоносних горизонтів і комплексів від мезо-кайнозойських до палеозойських відкладень. Аномалії бром у підземних водах приурочені до антиклінальних структур, що контролюються глибинними розломами. Вони формуються в осередках тепломасопереносу в земній корі, з якими пов'язане і розвантаження вод глибоких горизонтів збагачених бромом.

Ключові слова: фактори міграції, тектонічна активізація, висхідне розвантаження.

Общая постановка проблемы. Формирование гидрогеохимических аномалий брома определяется структурно-тектоническими, геологическими, геохимическими и гидродинамическими особенностями подземной гидросферы. Кроме того огромную роль играют процессы миграции брома [2,4]. Бром, содержащийся в подземных водах мезо-кайнозойских и палеозойских отложений юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины, может быть использован в бальнеологических целях, в качестве поискового признака нефтяных и газовых месторождений, как индикатор при поисках скрытого оруденения, при картировании разрывных нарушений, а также как ценный промышленно-сырьевой элемент. Поэтому изучение факторов миграции брома имеет как научный, так и практический интерес.

Основной материал. Геохимия брома в подземных водах рассматривалась в работах украинских (О. Е. Бабинца, И. Ф. Вовка, Б. Ф. Мицкевича, В. Г. Суярко и др.), российских (П. А. Удодова, С. Л. Шварцева, В. М. Швеца, Л. Н. Капченко, М. Е. Альтовского, В. Ф. Дерпгольца и др.), американских и европейских исследователей (Д. Уайта, А. Элліса, С. Уилсона).

Распределение и концентрация брома в подземной гидросфере зависит от геологоструктурных, фациальных, гидродинамических, гидрогеохимических и гидрогеотермических условий [1,2]. Повышенное содержание элемента часто наблюдается в районах современной тектонической активизации, на участках развития глубинных разрывных структур, углеводородных и гидротермальных месторождений [3,4,5]. Поэтому поступление брома в подземную гидросферу связывают с глубинными флюидами, поднимающимися по зонам долгоживущих разломов.

Подземные воды с высоким содержанием брома наблюдаются преимущественно в зонах региональных разломов разного направления и на антиклинальных структурах, которые их сопровождают. Эти воды формируются как на участках гидротермальной минерализации горных пород, так и в местах разгрузки вод глубоких горизонтов, а также в пределах месторождений углеводородов [4]. Для них характерным является высокая минерализация и хлоридный натриевый тип воды.

Примером могут быть Шебелинская, Спиваковская, Алексеевская, Червоно-Донецкая, Балаклейская и др. антиклинальные структуры, расположенные в регионе (рис. 1). Они представляют собой брахиантиклинальные поднятия субширотного и северо-западного простирания, которые контролируются Северо-Донецким и Петровско-Кременским глубинными разломами. Бром присутствует в подземных водах всех водоносных горизонтов и комплексов – от мезо-кайнозойских до палеозойских.

Максимальное содержание элемента зафиксировано в подземных водах Червоно-Донецкой структуры, которое достигает 502,9 мг/дм³ при минерализации 229,4 г/дм³. В подземных водах Шебелинской структуры максимальное содержание брома составляет 468,8 мг/дм³ при минерализации 236,8 г/дм³, Спиваковской структуры – до 477,2 мг/дм³ при минерализации 231,3 г/дм³ и Балаклейской структуры – до 147,7 мг/дм³ при минерализации 100,2 г/дм³.

В ходе исследований также было установлено, что содержание брома в подземных водах юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины увеличивается с глубиной. Так, например, в пределах Балаклейской структуры в интервале глубин 1172-1209 м содержание брома составляет 57,7 мг/дм³, а в интервале



Рис. 1. Схема разгрузки бромных вод

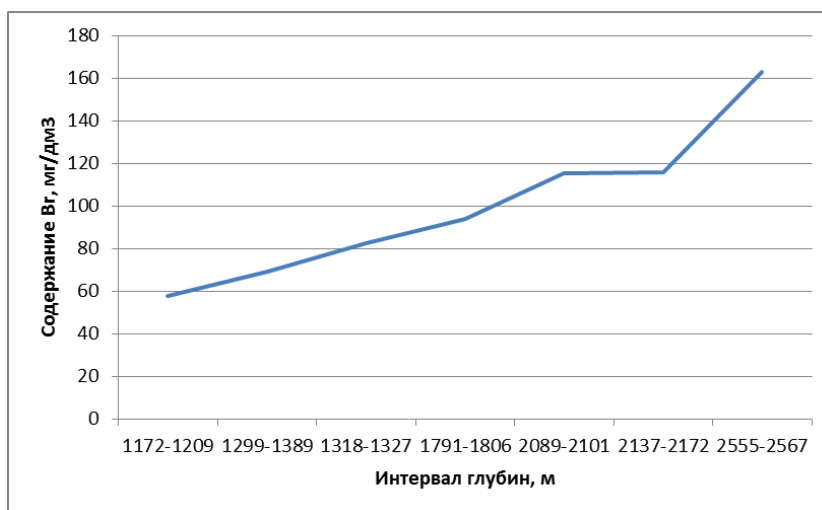


Рис. 2. Изменение содержания брома (Br) с глубиной в пределах Балаклейской структуры

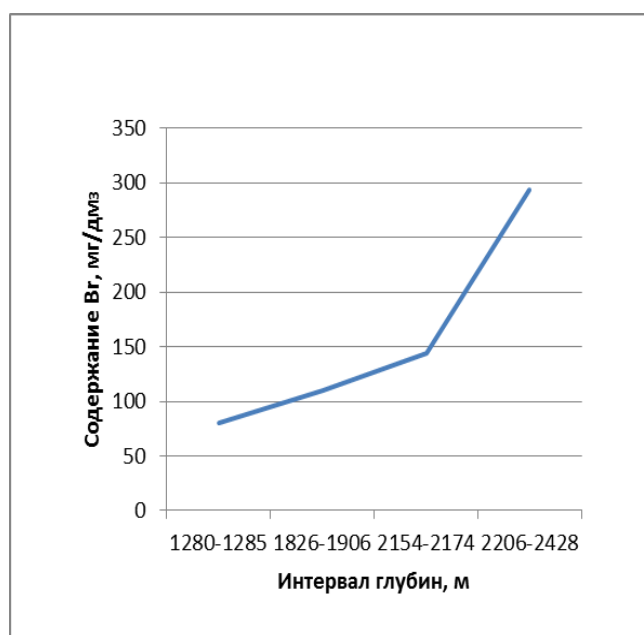


Рис. 3. Изменение содержания брома (Br) с глубиной в пределах Червоно-Донецкой структуры

глибин 1318-1327 м и 2555-2567м соответственно 82,5 и 162,9 мг/дм³ (рис. 2).

В районе Червоно-Донецкой структуры в интервале глубин 1280-1285 м содержание брома составляет 80,0 мг/дм³, а в интервале глубин 1825-1905м – 110,3 мг/дм³ (рис.3).

Выводы. В результате исследований было установлено, что подземные воды с высоким содержанием брома закономерно формируются на участках тепломассопереноса в районах раз-

вития антиклинальных структур и глубинных разломов, которые являются основным связующим элементом между глубинными частями земной коры и осадочными отложениями[4,5]. При этом одним из основных агентов тепломассопереноса выступают глубинные воды обогащенные бромом, восходящая разгрузка которых осуществляется на участках развития долгоживущих глубинных разломов.

Литература

1. Карцев А. А. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений / А. А. Карцев. – М.: "Недра", 1972. – 280 с.
2. Крайнова С. Р., Швец В. М. Основы геохимии подземных вод / С. Р. Крайнов, В. М. Швец. – М.: "Недра", 1980. – 286 с.
3. Ломоносов И. С. Геохимия и формирование современных гидротерм Байкальской рифтовой зоны. – Новосибирск: Наука, 1974. – 166 с.
4. Суярко В. Г. Геохимия подземных вод восточной части Днепровско-Донецкого авлакогена/ В. Г. Суярко. – Харьков: изд. ХНУ им. В. Н. Каразина, 2006. – 296 с.
5. Суярко В. Г. Особенности формирования вертикальной гидрогеохимической зональности в мезозойских структурах Донецкого прогиба// Геол. журнал, 1984, №1. – С. 127-130.

УДК 553.98

Ю.М. Дмитровський, н.с.,

Український науково-дослідний інститут природних газів

ОСОБЛИВОСТІ ФЛЮЇДНОЇ ЗОНАЛЬНОСТІ БАГАТОПОКЛАДНИХ РОДОВИЩ ТА ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЗМУ ЇХ ВИНИКНЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ КРЕМЕНІВСЬКОГО РОДОВИЩА)

На базі аналізу літературних джерел автором зроблені висновки про механізм утворення багатопокладних родовищ за рахунок вертикальної міграції по тектонічних порушеннях та особливості флюїдної зональності фазового стану покладів на прикладі західного склепіння Кременівського родовища. Передбачається, що по розрізу західного склепіння процес нафтогазонакопичення відбувся протягом трьох циклів. Зроблено припущення, що виходячи зі співвідношення фаз в покладах зверху-вниз по розрізу, перший цикл нафтогазонакопичення є найбільш "старим" - в покладах відбулася диференціація пластових флюїдів; другий цикл проміжний - процеси диференціації в ньому відбуваються сьогодні; третій цикл знаходиться на стадії формування покладів, тобто найбільш "молодим". Зроблено висновок про ймовірне існування газоконденсатного покладу в верхньодевонських відкладах з початковими запасами понад 5 млрд м³ газу.

Ключові слова: родовище, поклади, флюїдна зональність, запаси.

Ю.М. Дмитровський. ОСОБЕННОСТИ ФЛЮИДНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ МНОГОЗАЛЕЖНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЗМА ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ КРЕМЕНОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ). На базе анализа литературных источников автором сделаны выводы о механизме образования многозалежных месторождений за счет вертикальной миграции по тектоническим нарушениям и особенностях флюидной зональности фазового состояния залежей на примере западного свода Кременовского месторождения. Предполагается, что по разрезу западного свода процесс нефтегазонакопления произошел в течение трех циклов. Сделано предположение, что исходя из соотношения фаз в залежах сверху-вниз по разрезу, первый цикл нефтегазонакопления есть наиболее "старым" – в залежах произошла дифференциация пластовых флюидов; второй цикл промежуточный – процессы дифференциации в нем происходят сегодня; третий цикл находится на стадии формирования залежей, то есть наиболее "молодым". Сделан вывод о вероятном существовании газоконденсатной залежи в верхнедевонских отложениях с начальными запасами более 5 млрд м³ газа.

Ключевые слова: месторождение, залежи, флюидная зональность, запасы.

Багатопокладні по розрізу родовища (за термінологією І. В. Височанського, М. П. Зюзькевича [1]) встановлені у багатьох нафтогазових провінціях світу. При цьому, навіть на завершальній стадії розробки часто виявляють нові пропущені поклади, що є однією з особливостей багатопокладних родовищ. Тому для прогнозу нафтогазонасності необхідним є детальне вивчення механізму їх виникнення та аналіз флюїдної зональності.

Багатопокладна будова поля нафтогазонасності встановлена на багатьох родовищах Дніпровсько-Донецької западини, наприклад: Кременівське, Яблунівське, Личківське, Перещепинське, Михайлівське, Левенцівське, Зачепилівське тощо.

В процесі геологічного вивчення та за результатами розробки покладів вуглеводнів встановлено, що Кременівське родовище характеризується значним поверхом нафтогазонасності – понад 1000 м від покрівлі гор. Б-8 до

підшови гор. В-21. При цьому, по розрізу у відкладах середнього та нижнього карбону спостерігається чергування покладів з різним фазовим станом (газоконденсатні, газоконденсатні з нафтовою облямівкою, газонафтові, нафтогазові, нафтові з газовою шапкою, нафтові).

В даній статті, на базі аналізу літературних джерел, розглянуто особливості флюїдної зональності покладів вуглеводнів, а також здійснена спроба визначити механізм їх виникнення на прикладі Кременівського нафтогазоконденсатного родовища. Саме на цій базі можливо спрогнозувати наявність ще невідкритих покладів вуглеводнів в межах багатопокладних родовищ.

Найбільш показово багатопокладність та особливості флюїдного стану родовища спостерігаються на західному склепінні Кременівської структури.

На сьогоднішній час віклому у башкирських, серпуховських та візейських відкладах Кременівського родовища виділяється сорок один поклад вуглеводнів [2]. По розрізу західного склепіння поле нафтогазоносності є наступним (зверху-вниз). В покрівлі поверху нафтогазоносності, в гор. Б-10, встановлений незначний газоконденсатний поклад. Нижче по розрізу, в гор. Б-12, залягає основний нафтовий поклад з незначною газовою шапкою. В серпуховських горизонтах С-3-4, В-1-2, В-3-4 встановлені виключно газоконденсатні поклади. В гор. В-6-7 локалізується основний нафтовий поклад. У нижньосерпуховських та верхньовізейських горизонтах В-9-10, В-11-12, В-15, В-16в, В-17, В-18, В-20 встановлені газоконденсатні поклади. В гор. В-16н встановлений газоконденсатний поклад з незначною нафтовою облямівкою. В гор. В-19 встановлений газонафтовий поклад, в гор. В-21 – газовий поклад з підстелюючою нафтовою облямівкою.

З аналізу флюїдного стану покладів вуглеводнів західного склепіння випливає, що по розрізу нафтогазоносності встановлено три зони нафтонакопичення – гор. Б-12, В-6-7, В-21. Всі газоконденсатні поклади характеризуються досить низькими ($69-95 \text{ г/м}^3$) газоконденсатними факторами.

В тектонічному відношенні Кременівське родовище приурочене до однойменної брахіантіклінальної складки субширотного простягання. В склепінній частині антикліналь ускладнена двома основними поперечними розривними порушеннями скидового типу. Вони розмежовують складку на три блоки: західний, центральний та східний.

Глибина залягання покладів коливається в межах глибин від 1300 м (покрівля гор. Б-10) до 2350 м (підшови гор. В-21). Термобаричні умо-

ви покладів наступні. Розподіл пластових тисків по розрізу кам'яновугільних відкладів за типом гідростатичний – початкові пластові тиски в продуктивній частині розрізу складають 13,2-24,0 МПа. Для визначення розподілу пластових температур по розрізу західного склепіння були використані дані св. 2 та св. 20, які знаходяться в межах контуру нафтогазоносності практично по всіх покладах. Середні значення геотермічного градієнта по розрізу покладів дорівнює $0,03 \text{ }^\circ\text{C/м}$, в продуктивній частині розрізу пластові температури складають 38-70 $^\circ\text{C}$.

З аналізу розподілу пластових тисків і температур випливає, що поклади вміщуються в породах, ступінь катагенезу яких відносяться до МК₁ та МК₂, тобто відповідає головній фазі нафтоутворення. Але, при цьому, матеріали щодо пластових тисків та температур не пояснюють наявну циклічність, що простежується в розподілі фазового стану покладів по розрізу родовища.

Механізм формування багатопокладних родовищ бачиться наступним.

Багатьма дослідниками припускається, що формування покладів вуглеводнів відбувається за рахунок вертикальної міграції з глибокозалягаючих горизонтів, каналами для яких є тектонічні порушення або зони тріщинуватості [3-7]. Так, зокрема, В. А. Кривошея вважає, що "...формування нафтових та газових родовищ западини пов'язане з циклічними процесами вертикальної міграції та якісною відмінністю мігруючих вуглеводнів останнього етапу – переважанням газової фази. Розподіл покладів по вертикалі визначається особливістю розвитку пасток та сіткою тектонічних порушень" [8]; І. В. Височанський, В. В. Колодій, Л. І. Корніленко щодо формування покладів вуглеводнів відмічають – "...що основне значення мала вертикальна міграція, а її шляхами були тектонічні порушення та тріщинуваті зони, по яких виникло вертикальне переміщення флюїдів. Доказом цьому є встановлення на ряді родовищ гідрохімічної аномалії в межах газоносної частини розрізу. Високомінералізовані хлоркальцієві розсоли змінюються на менш мінералізовані (з 320 г/л до 2-50 г/л). Це свідчить про струминну вертикальну міграцію газу по порушенням та переносі вод у пароподібному стані з наступною конденсацією в певних термобаричних умовах" [9]; С. В. Литвин та ін. вважають, що "Висока щільність запасів Кременівського родовища скоріш за все пов'язана з наявністю розломів, що підводять флюїди, через те, що родовище знаходиться у прирозломній бортовій зоні западини з менш глибоким заляганням фундаменту та характеризується меншими товщи-

нами у нижньокам'яновугільних відкладах»[10].

Що стосується Кременівського родовища (В. К. Гавриш), то механізм утворення багатопластових покладів пояснюється тим, що порушення скидового типу, розвиваючись на фоні зростаючо-спадаючих рухів земної кори, сприяли формуванню регіональних розломів, жолобоподібних або мульдopodobних прогинів та протяжних валів у крайових сприятливих частинах рифтів. До зони головного скиду, як правило, приурочені родовища нафти і газу, наприклад, Кременівське, Михайлівське, Левенцівське та інші родовища в зоні Припятьсько-Маницького глибинного розлому [11].

Вищевикладене стає підставою для висновку, що багатопокладність Кременівського родовища можна пояснити саме вертикальною міграцією по тектонічних порушеннях в період активізації тектонічних рухів.

Більшість дослідників приходять до висновку, що вертикальна міграція нафти відбувається в стані суб- та надкритичних (для води) гомогенних газорідних сумішей. Крім того, формування власне нафти є складним процесом фазової диференціації, конденсації та полімеризації відносно простих молекул вуглеводнів та їх радикалів в більш складні з'єднання.

В. А. Кривошея відмічає, що формування газоконденсатних систем пов'язане з диференційним розчиненням вуглеводнів нафти перших циклів в газовій фазі. Широкий діапазон змін термодинамічних умов та співвідношення об'ємів нафта-газ визначають широкий спектр зміни складу та властивостей газоконденсатних систем, а при наближенні до глибини 5 км виникає зближення групового та структурно-групового складу нафти та конденсату. Зокрема В. А. Терещенко вважає "...Широкий розвиток висхідної міграції вуглеводнів із зон генерації у вищезалігаючі відклади призводить до суттєвого ускладнення нормальної вертикальної зональності. Основним наслідком вертикального перерозподілу вуглеводнів в ДДз є: 1) формування багатопокладних родовищ зі складним чергуванням по розрізу покладів нафти і газу; 2) концентрація їх основних запасів під головними регіональними флюїдоупорами"[12].

Формування багатопокладних родовищ Лінецьким В. Ф. пояснюється розподілом фільтраційно-ємнісних властивостей – "...шляхами вертикальної міграції нафти в осадовій товщі є порожнини тріщин та тектонічних порушень, які володіють незрівнянно більшою проникністю, ніж розсічені ними малопроникні та неоднорідні пористі середовища.", "нафта, що піднімається по тектонічному розриву, буде запов-

нювати лише ті пористі пласти, проникність яких порівняна з проникністю розриву. В пласт з меншою проникністю нафта не поступає. Цим пояснюється чергування нафтоносних та водоносних горизонтів, що спостерігається в багатопластових нафтових родовищах." [2, с. 162-163].

Вище по тексту вказувалось, що зони нафтонакопичення приурочені до трьох горизонтів: Б-12, В-6-7, В-21. На підставі проведеного аналізу щодо розподілу покладів, автор статті приходить до висновку, що по розрізу нафтогазоносності західного склепіння Кременівського родовища можливо виділити три цикли флюїдонакопичення (див. табл.). Перший цикл простежується від гор. Б-12 до гор. В-4 включно. Другий цикл – від гор. В-6-7 до гор. В-19 включно. Третій цикл – з гор. В-20-21 до, можливо, девонських відкладів включно. В покрівлі кожного циклу локалізується нафтовий або нафтогазовий поклади, нижче по розрізу в межах кожного циклу 3-4 газоконденсатних поклади.

Фазова зональність, яка спостерігається по розрізу західного склепіння, дає підставу стверджувати, що перший цикл є найбільш "старим". Доказом цього є наявність незначної газової шапки в нафтовому покладі гор. Б-12, тобто у покладі відбулась диференціація пластових флюїдів. Другий цикл є проміжним, процеси диференціації в ньому відбуваються сьогодні. Про це свідчить відсутність газової шапки в нафтовому покладі гор. В-6-7. Відповідно, третій цикл знаходиться на стадії формування покладів, тобто є найбільш "молодим". Пояснення такої циклічності автором теж бачиться в диференціації проникності порід, що раніше було висловлено в роботі [2]. Найбільш високі значення (до $550 \times 10^{-15} \text{ м}^2$) встановлені в гор. Б-12, який віднесений до першого циклу; середні (до $300 \times 10^{-15} \text{ м}^2$) встановлені в гор. В-6-7 другого циклу флюїдонакопичення; дещо нижчі (до $200 \times 10^{-15} \text{ м}^2$) значення проникності встановлені в гор. В-20-21 третього циклу. Така ж сама диференціація спостерігається стосовно розподілу по розрізу значень пористості. Так, в першому циклі флюїдонакопичення значення пористості коливаються в межах 17-25 %, в другому – 14-20 %, в третьому циклі – 12-16 %. Можливо саме диференціацією значень проникності та пористості і пояснюється зональність, яка спостерігається на західному склепінні родовища. Тобто, газорідна суміш, яка рухалась по тектонічних порушеннях в період їхньої активізації заповнювала пастки з найкращими фільтраційно-ємнісними властивостями, які поступово погіршуються від гор. Б-12 до гор. В-20-21.

Стадії формування покладів Кременівського родовища

Горизонт	Абс. відм. залягання горизонту, м апик. частина контакт газ, нафта-вода	Ефективний поровий об'єм, млн м ³		Флюїдний стан покладу	Цикл флюїдо-накопичення	Примітка
		газонасичений	нафтонасичений			
Б-12	-1253	0,13 (21 %)	0,48 (79 %)	нафтогазовий	I	Цикл є найбільш старим. Побічним доказом цього є наявність незначної газової шапки в нафтовому покладі гор. Б-12, тобто у покладі відбулась диференціація пластових флюїдів
					
	-1278,9					
С-3-4	-1303	0,262		газоконденсатний		
					
	-1323,4					
В-1-2	-1562,2	3,8		газоконденсатний		
					
	-1484					
В-3-4	-1537	0,1		газоконденсатний		
					
	-1545					
Σ		4,292 (90 %)	0,48 (10 %)			
В-6-7	-1609		0,378	нафтовий	II	Другий цикл є проміжним, процеси диференціації в ньому відбуваються сьогодні. Про це свідчить відсутність газової шапки в нафтовому покладі гор. В-6-7
					
	-1649					
В-16	-1876	0,682		газоконденсатний		
					
	-1905,3					
В-17	-1941	0,36		газоконденсатний		
					
	-1977					
В-18	-1982	0,834		газоконденсатний		
					
	-2018,7					
В-19	-2048	0,257		газоконденсатний		
					
	-2064,3					
Σ		2,133 (85 %)	0,378 (15 %)			
В-20	-2107	3,04		газоконденсатний	III	Третій цикл є найбільш молодим - на стадії формування покладів. Відносно перших двох циклів спостерігається дефіцит газонасиченого порового об'єму
					
	-2252,2					
В-21	-2151	7,724 (69 %)	3,44 (31 %)	газонафтовий		
					
	-2234,2					
Σ		10,764 (76 %)	3,44 (24 %)			

Автором встановлено, що в першому та другому циклах співвідношення газонасичених ефективних порових об'ємів до нафтонасичених дорівнює як 8,5-9 до 1-1,5, тобто 85-90 % порового об'єму займає газ і 10-15 % нафта. І це не випадково – скоріш за все в газорідинній суміші, яка надходила по тектонічним порушенням, важких вуглеводнів, які сформували нафтові поклади було не більш 10-15 відсотків. Але третій цикл є виключенням – в покладах гор. В-

20-21 76 % порового об'єму приходить на газ, 24 % на нафту. Тобто, відносно перших двох циклів, явно спостерігається дефіцит газонасиченого порового об'єму. Проведені розрахунки свідчать про те, що недорозвіданий газонасичений поровий об'єм повинен складати не менше ніж 20 млн м³, в якому може зосереджуватися приблизно 5 млрд м³ газу. Саме за такої величини газонасиченого порового об'єму співвідношення фаз буде аналогічним двом попереднім.

Аналіз геофізичних матеріалів нижньовізейських та турнейських горизонтів, що залягають нижче гор. В-21 встановив, що дані відклади складені ущільненими породами. Тому потенційний газоконденсатний поклад може локалізуватись у верхньодевонських, верхньофаменських відкладах озерсько-хованського горизонту. Доказом цьому може бути той факт, що на сусідньому Личківському родовищі 80 % об'ємів вуглеводнів зосереджено у верхньодевонських горизонтах ФМ-2, ФМ-3. В межах західного склепіння Кременівського родовища верхньодевонські відклади розкриті лише в св. 3, 60 та 92.

В св. 3, за даними геофізичних досліджень, інтервал верхньодевонських відкладів на гл. 2577-2871 м вважається нафтогазонасиченим та був рекомендований до випробування. В св. 60, за даними геофізичних досліджень, інтервали у верхньодевонських відкладах на гл. 2560-2640 м (данковсько-лебедянські відклади), 2520-2526 м (озерсько-хованські відклади) рекомендовані та випробувані – отримані припливи пластової води з високим вмістом розчиненого газу. У св. 92, за даними геофізичних досліджень, верхньодевонські відклади характеризуються високими фільтраційно-ємнісними властивостями з

Кп більше ніж 10 %, та, за даними газового каротажу, підвищеними значеннями газонасиченості, що є доказом їх перспективності. Тобто, на сьогоднішній час верхньодевонські відклади західного склепіння залишаються недорозвіданими та можуть локалізувати більше 5 млрд м³ газу.

На підставі проведеного аналізу, автором зроблені наступні висновки:

- формування багатопкладних родовищ зумовлено вертикальною міграцією газорідної суміші по тектонічних порушеннях в періоди їх активізації;

- по розрізу західного склепіння Кременівського родовища припускається існування трьох циклів нафтогазонакопичення;

- зроблено припущення, що, виходячи із флюїдної зональності покладів по розрізу, в найбільш молодих відкладах, від гор. Б-12 до гор. В-5 включно поклади вуглеводнів є найбільш “старими”, і навпаки – в гор. В-20-21 поклади є найбільш “молодими”;

- зроблено висновок про вірогідне існування газоконденсатного покладу в верхньодевонських відкладах з початковими запасами більше ніж 5 млрд м³.

Література

1. Височанський І. В. Нові аспекти систематизації нафтогазонасичених структур / І. В. Височанський, М. П. Зюзькевич // Збірник: “Питання розвитку газової промисловості України”. Харків, УкрНДІгаз, вип. XXVII, 1999. – С. 113-116.
2. Корективи геологічної будови Кременівського НГКР з метою уточнення запасів вуглеводнів та надання рекомендацій щодо буріння додаткових свердловин: Звіт про НДР: 100 ХГВ / 2009-2009 (тема 49.204/2009-2010) / УкрНДІгаз; Абеленцев В. М., Дмитровський Ю. М. – Харків, 2010. – 190 с.
3. Линецький В. Ф. Міграція нафти і формування її залежностей // Київ, «Наукова думка» 1965. – 200 с.
4. Завьялов В. М. Умовляння акумуляції нафти і газу і закономірності розміщення їх в Дніпровсько-Донецькій впадині // М., «Недра», 1973. – 120 с.
5. Новосилецький Р. М. Геогидродинамічні та геохімічні умовляння формування залежностей нафти і газу України // М., «Недра», 1975. – 228 с.
6. Разломная тектоника и нефтегазоносность Украины / Доленко Г. Н., Варичев С. А., Колодій В. В., і др. // Київ, «Наукова думка», 1989. – 116 с.
7. Тектонические нарушения и вопросы нефтегазоносности (особенности тектоники Днепро-Донецкого авлакогена) / Височанський І.В., Крот В.В., Чебаненко І.І., Ключко В.П. // Київ, ИГН АН УССР, 1990. – 38 с.
8. Кривошея В. А. Особенности распределения залежностей и фазовое состояние углеводородных систем в пределах Днепро-Донецької впадини // Происхождение нафти і газу і закономірності утворення і розміщення їх залежностей. Тезиси докладів Республіканського совещання. – Львов, 1977. – С. 132.
9. Височанський І. В. О вертикальній міграції углеводородов в Днепро-Донецької впадині / І. В. Височанський, В. В. Колодій, Л. І. Корниленко // Происхождение нафти і газу і закономірності утворення і розміщення їх залежностей. Тезиси докладів Республіканського совещання. – Львов, 1977. – С. 117-118.
10. Литвин С. В. Закономірності розміщення газових залежностей в нижнекаменноугольних отложениях Днепро-Донецької впадини / С. В. Литвин, М. Е. Долуда, Е. І. Уманова // Происхождение нафти і газу і закономірності утворення і розміщення їх залежностей. Тезиси докладів Республіканського совещання. – Львов, 1977. – С. 143-144.
11. Гавриш В. К. Влияние глубинных разломов на закономірності розміщення нафтяних і газових месторождений // Происхождение нафти і газу і закономірності утворення і розміщення їх залежностей. Тезиси докладів Республіканського совещання. – Львов, 1977. – С. 72-73.
12. В. А. Терещенко. Некоторые закономірності розміщення залежностей нафти і газу в зв'язі со стадіями преобразования пород і геотемпературними умовами // Происхождение нафти і газу і закономірності утворення і розміщення їх залежностей. Тезиси докладів Республіканського совещання. – Львов, 1977. – С. 140-141.

ОЦІНКА ЯКІСНОГО СКЛАДУ ПИТНИХ ПІДЗЕМНИХ ВОД ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТУ БУЧАЦЬКО-КАНІВСЬКИХ ВІДКЛАДІВ НА ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У статті проаналізовано якісний склад питних підземних вод водоносного горизонту бучацько-канівських відкладів на водозаборах Харківської області. Зроблено порівняння значень показників хімічного складу підземних вод по водоносному горизонту бучацько-канівських відкладів за період роботи водозаборів з нормативами ДержСанПіН 383-97 «Вода питна». Дана оцінка макро- та мікрокомпонентного складу підземних вод по діючим водозаборами. Розглянуто хімічний склад питних підземних вод у межах основного родовища Харківської області з затвердженими запасами підземних вод, водозабори якого експлуатують водоносний горизонт бучацько-канівських відкладів.

Ключові слова: питні підземні води, якісний склад, бучацько-канівський водоносний горизонт, показники хімічного складу, макро- та мікрокомпонентний склад, Харківська область.

В.Н. Прибилова. ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПИТЬЕВЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА БУЧАКСКО-КАНЕВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ТЕРИТОРИИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ. В статье проанализирован качественный состав питьевых подземных вод водоносного горизонта бучакско-каневских отложений на водозаборах Харьковской области. Сделано сравнение значений показателей химического состава подземных вод по водоносному горизонту бучакско-каневских отложений за период работы водозаборов с нормативами ГосСанПиН383-97 "Вода питьевая". Дана оценка макро- и микрокомпонентного состава подземных вод по действующим водозаборами. Рассмотрен химический состав питьевых подземных вод в пределах основного месторождения Харьковской области с утвержденными запасами подземных вод, водозаборы которого эксплуатируют водоносный горизонт бучакско-каневских отложений.

Ключевые слова: питьевые подземные воды, качественный состав, бучакско-каневский водоносный горизонт, показатели химического состава, макро- и микрокомпонентный состав, Харьковская область.

Основними водоносними горизонтами, які використовуються для централізованого водопостачання у межах Харківської області є водоносні горизонти бучацько-канівських, мергельно-крейдяних та сеноман-нижньокрейдяних відкладів. Розглянемо більш детально якісний склад питних підземних вод водоносного горизонту бучацько-канівських відкладів.

Водоносний горизонт бучацько-канівських відкладів широко розвинений у межах області. Відсутній або має локальне розповсюдження в північно-східних і східних районах області, а також на північно-західних окраїнах Донецького складчастого спорудження. Водоносний комплекс перекривається водотривкими глинами та глинистими мергелями київської світи. Лише в південній та у південно-східній частині Харківської області (Близнюківський, Барвенківський і Боровський райони), де глини та глинисті мергелі заміщені на алеврити або розмиті, комплекс втрачає самостійне значення і утворює з водоносними горизонтами, що залягають вище, єдину гідралічну систему. Нижнім водотривом слугують глини канівської та лузанівської світ, а де їх немає – кора вивітрювання палеозойського або мезозойського віку. На правобережжі р. Орель (Зачепилівський і Сахновщанський райони) нижній водотрив представлений глинами нижньокрейдяного віку.

Водовміщуючі породи представлені пісками кварцово-глауконітовими, пісковиками, алевритами. Води цього горизонту, як правило, безнапірні чи слабо напірні. Потужність водовміщуючих порід коливається від 5-10 до 20-40 м. Вони представлені сірими та зеленувато-

сірими глауконітово-кварцевими пісками із включеннями фосфоритів. Коефіцієнт фільтрації пісків 1-5 м/добу.

Живлення бучацько-канівського водоносного комплексу здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і за рахунок переливу напірних вод з верхньокрейдяних відкладів. Розвантаження здійснюється в долинах р. Сіверський Донець і його приток.

Водоносний комплекс місцями високонапірний. Висота напору у Валківському, Красноградському і Краснокутському районах досягає 130-190 м, на іншій території – 30-80 м. Питомі дебіти свердловин коливаються в широких межах – від практично безводних у Зміївському і Ізюмському районах до 0,9 дм³/с – у Балакліївському районі. Тип води досить строкатий і змінюється від гідрокарбонатно-сульфатного кальцієво-натрієвого в Харківському, Вовчанському, Балакліївському і Чугуївському районах до гідрокарбонатно-хлоридного та хлоридно-гідрокарбонатного натрієвого в центральних і південних районах області. Мінералізація води коливається від 0,3 до 3,2 г/дм³, загальна жорсткість – 0,5-26 мг-екв/дм³.

Водоносний горизонт має локальний гідралічний зв'язок із ґрунтовими водами в долинах річок Сіверський Донець, Уди, Лопань, Харків, Орелька.

Використовується по всій території області, за винятком Великобурлуцького, Дворічанського та Куп'янського районів. Водоносний горизонт має значні експлуатаційні запаси, що становили за даними регіональної оцінки 645,3 тис. м³/добу.

Порівняння показників хімічного складу підземних вод канівсько-бучацького водоносного горизонту (за період роботи водозаборів) з нормативами ДержСанПіН 383-97 «Вода питна», (в мг/дм³)

Показники хімічного складу	ДержСанПіН “Вода питна...” МОЗ України, 1997 р.	Харківська область	
		Райони	
		Богодухівський, Валківський, Дергачівський, Зачепилівський, Зміївський, Красноградський, Первомайський, Харківський, Чугуївський	Балклійський, Барвінківський, Близнюківський, Боровський, Ізюмський, Лозівський, Сахновщинський
<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Сухий залишок	1000(1500)	105- 1655 (3%)	601- 2567 (23%)
РН	6,5-8,5	6- 9,2 (1 проба)	6,8-8,3
ЗЖ,ммоль/дм ³	7(10)	0,6- 16,12 (3%)	6,3- 29 (73%)
Хлориди	250 (350)	10,23- 591,83 (14%)	13,47- 990,07 (23%)
Сульфати	250 (500)	8,23-467,05	29,07- 1236,26 (27%)
Поліфосфати		0-1,13	0-1,25
Нітрати	45	0-28	0-10,5
Алюміній	0,2 (0,5)	0- 1,01 (1 проба)	0- 7,2 (1 проба)
Залізо	0,3	0- 10,5 (32%)	0- 8 (43%)
Марганець	0,1	0- 0,4 (16%)	0- 1,83 (10 %)
Мідь	1	0-0,1	0-0,11
Цинк		0-0,08	0,00812
Фтор	1,5	0,03- 5 (32%)	0-1,24
Берилій		0	
Свинець	0,01	0- 0,2 (12%)	0- 0,29 (27 %)
Миш'як	0,01	0- 0,5 (10%)	0-0,025
Молибден		0-0,003	
Стронцій		0-3,91	2,42-3,42
Окислюваність	4	0- 8,8 (10%)	0,24- 19,9 (30%)
Кальцій		5,21-284,97 (6%>100)	75,95-348,09 (87%>100)
Магній		1,2-64,45	21,28-145,92
Натрій	200*	3,33- 552,02 (42%)	75,15- 325,41 (20%)
Нітрити	3,3	0-3	0-1,5
Амоній	1,5*	0- 2,1 (3%)	0- 3 (8%)
Нікель	0,1	0-0,007	0,11
Бор	0,5*	0-2 (19%)	0- 2 (18%)
Бром	0,2*	0- 1,32 (48%)	0- 4,98 (77%)
Хром6+	0,05*	0- 0,093 (1проба)	0,00154
Іод		0-4,35 (1 пр.)	0-0,36
Літій	0,03*	0- 0,068	
Барій	0,1-0,5*	0-0,0833	
Ртуть	0,0005*	0	
Кобальт	0,05*	0-0,005	0,0554
Кадмій	0,003*	0-0,0005	0,004
Уран			
Феноли	0,001*		
Нафтопродукти	0,1-0,3*	0	0
Титан	0,1*	0-0,0249	0- 1,28 (11%)

Широкое розповсюдження, якість води, умови залягання та значні експлуатаційні запаси обумовлюють можливість використання во-

доносного горизонту бучацько-канівських відкладів для цілей господарсько-питного водопостачання практично на всій території його по-

ширення. Хоча на більшій частині свого розповсюдження водоносний горизонт захищений від забруднення з поверхні, але зазнає техногенного впливу на території великих населених пунктів та промислових підприємств.

Зіставлення вмісту хімічних компонентів у водах наведені в таблиці 1. У графі 4 виділені райони або частина районів, у яких якість вод за більшістю компонентів або відповідає вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна», або перебуває в межах узгодження з органами СЕС. У графі 5 - райони або частина районів, у яких води в більшості випадків не придатні для господарсько-питного водопостачання.

У водах, на території Зміївського, Чугуївського, Красноградського районів, в окремих пробах високий вміст фтору, досягає величин 3,65-5,0 мг/дм³, на території Балаклійського, Зміївського, Харківського й Барвінківського районів в окремих пробах вміст алюмінію досягає 0,95-7,2 мг/дм³. У різний час і на різних водозаборах у Чугуївському, Красноградському, Близнюківському районах зафіксований високий вміст у водах свинцю до 0,29 мг/дм³ і кадмію – до 0,004 мг/дм³, у Барвінківському районі – титану – 1,28 мг/дм³, свинцю 0,2 мг/дм³, алюмінію – 1,1 мг/дм³, бромю – 0,95 мг/дм³, заліза – 5-3-8,0 мг/дм³, марганцю – 1,83 мг/дм³, у Зачепилівському районі – бромю – 0,48-0,82 мг/дм³, миш'яку – 0,03 мг/дм³, марганцю – 0,4 мг/дм³, і в Богодухівському районі – свинцю - 0,03 мг/дм³ і бромю – 0,77 мг/дм³. Найімовірніше, що окремі випадкові підвищення хімічних компонентів пов'язані з забрудненням з поверхні.

У хімічному складі підземних вод простежується деяка закономірність. В північній частині Харківської області живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок перетікання вод з вищезалігаючих водоносних горизонтів, які у свою чергу живляться за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. У даному районі переважають води гідрокарбонатні кальцієві, кальцієво-натрієві, кальцієво-магнієві. На окремих ділянках склад води міняється на гідрокарбонатно-сульфатний, сульфатно-гідрокарбонатний, кальцієвий, кальцієво-магнієвий, натрієво-магнієвий. У Богодухівському районі – води змішаного складу, що пов'язано, найімовірніше, з техногенним навантаженням на даній території. Мінералізація до 1-1,17 г/дм³ і загальна жорсткість досягають 7-10,1 ммоль/дм³. За більшістю компонентів якість вод відповідає вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна», або перебуває в межах узгодження з органами СЕС.

У цілому, для вод характерний високий вміст заліза, величина якого в Харківській об-

ласті досягає 2-10,5 мг/дм³. В одиночних пробах зустрічається високий вміст бромю 4,98 мг/дм³, миш'яку 0,5 мг/дм³. Водоносний горизонт на описуваній території не має витриманого водотриву в покрівлі й в окремих випадках підданий поверхневому забрудненню, окиснюваність вод досягає 8,8-9,92 мгО₂/дм³, у водах присутні феноли.

В процесі експлуатації водоносного горизонту бучацько-канівських відкладів на водозаборах території Харківської області значної зміни хімічного складу і якості вод не спостерігається.

У центральній й південній частині Харківської області живлення водоносного горизонту бучацько-канівських відкладів відбувається більшою мірою за рахунок перетікання вод з нижчезалігаючих водоносних горизонтів, що містять солоні води, у районах купольних структур і в районах виклинцювання водоносних горизонтів у зонах зчленування ДДАБ з Українським кристалічним щитом і Донецькою складчастою областю. Хімічний склад вод міняється до хлоридного натрієвого типу з мінералізацією до 3 г/дм³ і вище й із загальною жорсткістю до 10 ммоль/дм³ і вище.

На південь Харківської області від території поширення вод гідрокарбонатного складу в виділяється велика площа поширення вод гідрокарбонатно-сульфатного кальцієвого, кальцієво-магнієвого складу з мінералізацією 1,35 г/дм³ (сухий залишок 1056 мг/дм³) і загальною жорсткістю 7,65-16,12 ммоль/дм³.

Ще південніше виділяється зона хлоридно-гідрокарбонатних натрієвих і змішаних вод з мінералізацією 0,8-1,99 г/дм³ (сухий залишок - 672,4-1788 мг/дм³). Загальна жорсткість вод досягає величин 10,54-11,1 ммоль/дм³. Вміст хлору у водах збільшується до 588,06-637,52 мг/дм³.

Для перерахованих вище зон якість вод у більшості випадків задовольняє вимогам ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» або перебуває в межах узгодження з органами СЕС.

В місцях неглибокого залягання водоносного горизонту від поверхні землі, води можуть бути піддані поверхневому забрудненню.

На півдні й сході Харківської області поширені води строкатого складу від гідрокарбонатно-сульфатних кальцієво-натрієвих, гідрокарбонатно-хлоридних магнієво-кальцієвих до хлоридно-сульфатних кальцієво-натрієво-магнієвих. Мінералізація вод коливається в межах 1,14-2,62 г/дм³, загальна жорсткість - 7,32-29,37 ммоль/дм³. У водах високий вміст заліза до 1,2-10,5 мг/дм³, марганцю 0,13-0,26 мг/дм³, свинцю - 0,04-0,29 мг/дм³, бору - 0,05-1,5 мг/дм³,

Концентрації деяких компонентів у підземних водах буцацько-канівського водоносного горизонту Харківської області, що використовуються для водопостачання

Хімічний елемент	ГДК, мг/дм ³	Вміст хімічного елемента у підземних водах водоносного горизонту, min/max вміст елемента, мг/дм ³
		Буцацько-канівський
Ртуть	0,0005	0,00002/0,0005
Кадмій	0,001	0,0001/0,0005
Свинець	0,01	0,001/0,029
Миш'як	0,01	0,003/0,03
Алюміній	0,5	0,01/7,2
Бром	0,2	0,04/0,95
Барій	0,1	0,02/0,13
Стронцій	7,	0,2/5,5
Залізо	0,3	0,09/8,0
Цинк	1,0	0,002/0,02
Кобальт	0,1	0/0,006
Талій	0,0001	0/0,0001
Марганець	0,1	0,002/0,4

літійу - 0,103-1,28 мг/дм. За якістю води в більшості випадків не відповідають вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна».

На території Харківської області запаси підземних вод по канівсько-буцацькому водоносному горизонту затверджені на водозаборах Красноградського родовища. Вибірка з бази даних відомостей про хімічний склад підземних вод на даних водозаборах наведена в таблиці 5.11.

На водозаборах Красноградського родовища переважають води хлоридно-гідрокарбонатні натрієві. Мінералізація вод коливається в межах, головним чином, 0,99-1,16 г/дм³. В окремі роки мінералізація вод піднімається до 1,25-1,6 г/дм³. Води м'які й поміркова-

но жорсткі, загальна жорсткість коливається в межах 2,4-3,86 ммоль/дм³. Вміст заліза у водах змінюється в межах 0,05-2,4 мг/дм³. Якість вод за більшістю компонентів відповідає вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна» або перебуває в межах узгодження з органами СЕС. На водозаборі Красноградський 1 в одиничних пробах у підвищених кількостях присутні свинець – 0,04 мг/дм³, бром – 0,8 мг/дм³, хром – 0,093 мг/дм³, на Берестовеньківському – підвищений вміст фтору – 1,8-2,7 мг/дм³.

Водоносний горизонт захищений від забруднення з поверхні, але на якість підземних вод горизонту на водозаборах м. Краснограда оказує вплив техногенне навантаження на території міста.

Література

1. Барабанова Н.В. Оцінка стану прогнозних ресурсів та експлуатаційних запасів питних та технічних підземних вод на території Сумської, Харківської та Полтавської областей. Харківська КГП, 1999-2007 рр.
2. Прибылова В.Н., Решетов И.К. Оценка качественного состава подземных вод централизованных водозаборов Харьковской области / Прибылова В.Н., Решетов И.К. // Регион – 2006: Стратегія оптимального розвитку: міжнар. науково-практична конференція. Харків, 15-16 травня 2006 р.- Харків, 2006. - С. 243-245.
3. Прибылова В.Н. Проблемы качества питьевого водоснабжения районных центров и крупных населённых пунктов Харьковской области / В. Н. Прибылова, И. К. Решетов // Глобалізаційні процеси в природокористуванні: науково-практична конференція. Алушта, 19-23 травня 2008 р. – Алушта, 2008. – С. 33-34.
4. 12. Прибылова В. Н. Питьевое водоснабжение Харьковского региона и его связь со здоровьем населения / В. Н. Прибылова, И. К. Решетов // Захист довкілля від антропогенного навантаження. - 2007. – Вип. 14(16). – С. 189-199.
5. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання: у 2 т. / за ред. Е.А. Ставицького, Г.І. Рудька, С.О. Яковлева. – Чернівці: Букрек, 2011. – Т.1. – 348 с.
6. Шестопалов В.М. (ред.) Водообмен в гидрогеологических структурах Украины. Методы изучения водообмена / Шестопалов В.М. – Киев: «Наукова думка», 1988. - 272с.

ПРОМИСЛОВО-ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – СКЛADOVA КОНТРОЛЮ ЗА РОЗРОБКОЮ ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ РОДОВИЩ

У статті розглянуто методику проведення промислово-гідрогеологічних досліджень на газоконденсатних родовищах. Визначено види промислово-гідрогеологічних досліджень. Обґрунтовано термін водний режим експлуатації свердловин. Приведено основні параметри водного режиму та основні етапи обводнення свердловин.

Ключові слова: обводнення свердловин, промислово-гідрогеологічні дослідження, газоконденсатне родовище.

В.В. Самойлов. ПРОМИСЛОВО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ – СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ КОНТРОЛЯ ЗА РАЗРАБОТКОЙ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ. В статье рассмотрена методика проведения промислово-гидрогеологических исследований на газоконденсатных месторождениях. Выделены виды промислово-гидрогеологических исследований. Обосновано термин водный режим эксплуатации скважин. Приведены основные параметры водного режима и основные этапы обводнения скважин.

Ключевые слова: обводнение скважин, промислово-гидрогеологические исследования, газоконденсатное месторождение.

Актуальність та аналіз попередніх досліджень. Розробка нафтогазових родовищ є складним наукоємним процесом. Однією з прикладних галузей геологічної науки, яка займається розробкою родовищ нафти та газу є нафтогазпромислово-гідрогеологія. Вона вивчає гідродинамічні, гідрогеохімічні, газогеохімічні і гідрогеотермічні умови нафтогазових родовищ при їх розвідці і розробці з метою найбільш ефективної розробки вуглеводневих покладів (С.Б. Вагін, 1981 р.). Одним із завдань науки, яке визначено "Правилами розробки" [1] є контроль за розробкою та проведення комплексних досліджень свердловин для контролю за характером та інтенсивністю просування пластових вод у поклад. Виходячи з конкретних умов кожного родовища використовуються різні методи промислово-гідрогеологічних досліджень.

Проблема обводнення нафтогазових свердловин виникла одночасно з їх розробкою. При розробці родовищ під дією, як техногенних так і природних факторів, відбувається просування пластових вод (контурних та підшовних) у поклад до свердловин. Оскільки апріорно об'єми вуглеводневих покладів незрівнянно менші від об'єму водонапірної системи яка їх вміщує.

Питанню обводнення свердловин та покладів на теренах колишнього СРСР у своїх працях приділяли увагу усі дослідники розробки нафтогазових родовищ починаючи з І.М. Губкіна. Безпосередньо вивченням особливостей надходження пластових вод та контролю за розробкою родовищ гідрогеологічними методами займалися О.О. Карцев, В.Н. Корценштейн, Л.М. Зорькін, Л.Н. Капченко, А.М. Ніканоров, Ю.П. Гаттенбергер, С.Б. Вагін, В.П. Ільченко, Б.П. Акуліничев, Л.А. Абукова, В.О. Терещенко, В.В. Колодій, А.С. Тердовідов, І.І. Зіненко, О.П. Заріцький, В.В. Муляк й інші.

Мета та завдання статті. Обґрунтувати поняття водний режим експлуатації свердло-

вин, методи його дослідження та необхідність проведення промислово-гідрогеологічних досліджень водного режиму експлуатації свердловин, як складової частини контролю за розробкою газоконденсатних родовищ.

Викладення основного матеріалу. Серед методів промислово-гідрогеологічних досліджень на нафтогазових родовищах можна виділити три основних:

1. дослідження водного режиму експлуатації свердловин;
2. дослідження законтурної водонапірної системи з метою визначення її впливу на режим розробки вуглеводневих покладів;
3. дослідження вищезалігаючих водоносних горизонтів для визначення впливу на них екологічних аспектів розробки вуглеводневих покладів.

Першому з методів і присвячена дана стаття. В УкрНДІгазі з 70-х років минулого сторіччя впроваджено промислово-гідрогеологічні дослідження водного режиму експлуатації свердловин на газоконденсатних родовищах [2].

Водний режим експлуатації свердловин – зміна у часі компонентного складу та об'ємів винесення супутньої води разом з продукцією свердловини (газ, нафта, конденсат) під час розробки покладу. Має свої етапи, які визначаються кількістю супутньої води та її компонентним складом.

Наведемо загальну методику промислово-гідрогеологічних досліджень водного режиму експлуатації газоконденсатних свердловин. Дослідження нафтових свердловин мають свої відмінності.

Метою досліджень є визначення параметрів водного режиму експлуатації свердловин. Параметри водного режиму експлуатації – фізико-хімічний склад супутніх вод: рН, густина, мінералізація, вміст основних компонентів $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , мікроеле-

ментів J, Br, B, Fe²⁺, Fe³⁺; водний фактор свердловин – об'єм винесення супутньої води у співвідношенні з об'ємом видобутих вуглеводнів, см³/м³.

Завдання досліджень – визначення походження супутніх вод; визначення об'ємів надходження супутніх вод; зіставлення у часі об'ємів та складу супутніх вод з видобутком вуглеводнів; оцінка стану обводнення свердловин та покладів; прогноз подальшого стану обводнення свердловин.

Склад досліджень:

1. визначення об'ємів надходження супутніх вод (водних факторів) постійним моніторингом на промислових сепараторах та контрольними вимірами пересувними сепараційними установками;

2. відбір проб супутніх вод зі свердловин (на гирлі або на промислі) та визначення їх фізико-хімічних властивостей у лабораторних умовах;

3. зіставлення у часі динаміки водних факторів свердловин, розрахункового вологовмісту вуглеводнів, при поточних Рпл і Тпл, та мінералізації супутніх вод з дебітами вуглеводнів.

Оцінка стану обводнення свердловин здійснюється комплексним аналізом параметрів водного режиму експлуатації. Для забезпечення більш високої достовірності у встановленні джерел і шляхів надходження вод до свердловин дуже ефективним є сумісний розгляд промислово-гідрогеологічних матеріалів і результатів геофізичних досліджень свердловин.

З урахуванням досвіду проведення промислово-гідрогеологічних досліджень виділяються етапи водного режиму експлуатації газоконденсатних свердловин.

I етап – безводний, характеризується винесенням супутньої води конденсаційного походження, водні фактори не перевищують поточний вологовміст газу.

II етап – характеризується винесенням залишкової води колектора, збільшенням мінералізації супутньої води, поступовим просуванням у невеликих об'ємах контурних та підошовних вод, обводнення окремих найбільш проникних прошарків; збільшення водного фактору. Характерний для покладів, що розробляються у газовому режимі та не мають активної законтурної водонапірної системи. При водонапірному режимі розробки II етап може бути дуже короткотривалим.

III етап – обводнення контурними або підошовними водами, мінералізація супутніх вод наближається до величин пластових вод, високі водні фактори. Початок накопичення рідини у

стовбурі свердловини та її пульсаційного винесення.

IIIа – енергії потоку газу достатньо ($V_{г} > 5$ м/с) для винесення пластової води зі стовбура свердловини;

IIIб – енергії потоку газу не достатньо ($V_{г} < 5$ м/с) для винесення пластової води зі стовбура свердловини, необхідно впровадження методів інтенсифікації видобутку газу або проведення водоізоляційних робіт.

Особливістю умов досліджень нафтових свердловин є те, що неможливо використовувати пересувні малогабаритні сепараційні установки. Дослідження необхідно проводити на промисловому обладнанні, коли відбувається сепарація усього об'єму нафти, що видобувається. А у практиці аналізу обводнення нафтових свердловин прийнято виділяти лише два періоди – водної і безводної експлуатації.

Оцінка масштабів обводнення покладів в цілому здійснюється аналізом просторового розміщення в їх межах свердловин, що знаходяться на різних етапах водного режиму експлуатації. Визначаються напрямки, пласти і масштаби проникнення пластових вод у поклад. При цьому враховуються наявність літологічного обмеження та тектонічного екранування покладу, розподіл фільтраційно-емісійних властивостей колекторів, а також зміни ступеня дренування покладу на різних його ділянках. За гіпсометричним положенням інтервалів розкриття пластів у свердловинах, що виносять пластову воду, приблизно встановлюються абсолютні відмітки поточного положення газоводяного контакту. Також треба враховувати механізми просування пластових вод у поклад – вибірковий, фронтальний або комбінований. Адже сучасними дослідженнями [3] встановлено взаємозв'язок між вмістом газового конденсату у пластовому газі та типом обводнення покладів. Виявлені закономірності обводнення покладів дозволяють оптимально розміщувати об'єми видобутку вуглеводнів і тим самим запобігти їх защемлення язиками обводнення.

За наведеною методикою проводяться дослідження водного режиму експлуатації свердловин на багатьох родовищах ГПУ "Шебелинкагазвидобування" та "Полтавагазвидобування". Так були встановлені особливості обводнення свердловин та покладів на Юліївському, Ульяновському, Березівському, Коробочкинському, Зах.-Старовірівському, Солохівському та інших родовищах [4-6]. Зроблені прогнози щодо обводнення та подальших умов експлуатації.

Висновок. Проведення промислово-гідрогеологічних досліджень водного режиму експлуатації на свердловинах газоконденсатних

родовищ є складовою частиною контролю за їх розробкою. Це дозволяє оцінювати стан обводнення свердловин, а їх комплексування з даними геофізичних досліджень – покладів у цілому.

Термін водний режим експлуатації свердловин є цілком закономірним і може використовуватися при характеристиці умов роботи свердловин та аналізі розробки вуглеводневих покладів.

Література

1. Правила разработки газовых и газоконденсатных месторождений. – М.: Недра, 1971.- 104 с.
2. Козлов А.Л., Тердовидов А.С., Чупис Н.Е., Терещенко В.А. Гидрогеологический контроль за разработкой газовых месторождений / Науч.-техн. обзор. Сер. Разработ. и экспл. газовых месторождений. Вып. 8. – М.: ВНИИЭгазпром. 1978. – 52 с.
3. Абеленцев В.М. Особливості обводнення газоконденсатних та нафтових покладів родовищ Дніпровсько-Донецької западини / В.М. Абеленцев, А.Й. Лур'є, М.Ю. Нестеренко // Вісн. Харк. нац. ун-ту – 2013. № 1084. – С. 9-14.
4. Зарицкий А.П. Гидрогеологические условия разработки глубокозалегающих газовых залежей ДДВ / А.П. Зарицкий, И.И. Зиненко, Е.Д. Белых // Нефтяная и газовая промышленность. - 1989.- № 1.- С.5-8.
5. Самойлов В.В. Особливості обводнення газоконденсатних покладів Юліївського родовища / В.В. Самойлов, Г.І. Троянова // Питання розв. газ. пром-сті України: Зб. наук. праць. Вип XXXV – Харків: Укрндігаз, 2007. – С. 165-171.
6. Самойлов В.В. Аналіз стану обводнення свердловин та покладів на Коробочкинському родовищі на основі промислово-гідрогеологічних досліджень / В.В. Самойлов, С.Д. Павлов // Вісник Харків. нац. ун-ту, № 1049. Зб. наук. пр. – Харків, 2013. – С. 53-57.

УДК 553.98:556.3(477.6)

Є.С. Стрілець, м.н.с.,
С.М. Левонюк, інженер,
Д.К. Німець, ст.н.с.,

В.В. Самойлов, к.геол.н., зав. сектору,

Український науково-дослідний інститут природних газів

ОЦІНКА СТУПЕНЮ ОБВОДНЕННЯ ПОКЛАДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ МАЛОГАБАРИТНОЇ ГІДРОГЕОЛОГІЧНОЇ СЕПАРАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ

Показана специфіка проведення спеціальних промислово-гідрогеологічних досліджень з використанням малогабаритної гідрогеологічної сепараційної установки МГСУ-1-100. Приведені деякі особливості конструкції установки, її роботи та переваги. Показано комплексність її застосування при оцінці ступеню обводнення покладів. У роботі на конкретних прикладах показано використання малогабаритної установки авторами статті на родовищах ДДз.

Ключові слова: промислово-гідрогеологічні дослідження, МГСУ-1-100, газова свердловина.

Є.С. Стрілець, С.М. Левонюк, Д.К. Німець, В.В. Самойлов. **ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОБВОДНЕНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАЛОГАБАРИТНОЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЕПАРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ.** Показана специфика проведения специальных промыслово-гидрогеологических исследований с применением малогабаритной гидрогеологической сепарационной установки МГСУ-1-100. Приведены некоторые особенности конструкции установки, ее работы и преимущества. Показано комплексность ее применения при оценке степени обводнения залежей. В работе на конкретных примерах показано применение малогабаритной установки авторами статьи на месторождениях ДДз.

Ключевые слова: промыслово-гидрогеологические исследования, МГСУ-1-100, газовая скважина.

Вступ. На другому та заключному етапах розробки родовищ стають актуальними проблемами, пов'язані з обводненням продуктивних покладів, які суттєво впливають на режими роботи свердловин. Тому необхідним є встановлення джерел та напрямків вторгнення і просування пластової води в покладах, а також прогноз динаміки обводнення в продуктивних розрізах родовищ [1].

Актуальність дослідження. Для здійснення контролю за динамікою обводнення експлуатаційних газових свердловин, визначення кількісної та якісної характеристик пластової води, що виноситься зі свердловин, потрібні проведення спеціальних промислово-гідрогеологічних досліджень. В наш час це ак-

туально на фоні недостатньої вивченості процесу обводнення на родовищах, які розробляються при пружньо-водонапірному й, особливо, газовому режимах розробки. Промислово-гідрогеологічні дослідження на даний час є найбільш інформативними поміж інших подібних [2].

Мета дослідження. Показати переваги малогабаритної сепараційної установки при проведенні промислово-гідрогеологічних досліджень свердловин; показати комплексність її застосування при оцінці ступеню обводнення покладів; привести приклади використання МГСУ авторами статті на родовищах ДДз.

Виклад основного матеріалу. Обводнення є складним процесом, який обумовлений

багатьма факторами: будова покладу, фільтраційно-ємнісні властивості колектору, термобаричні умови та ін. Також до найбільш важливих факторів відносяться технологічні умови експлуатації свердловин. Обводнення продуктивних покладів відбувається за наступних причин: за рахунок підйому газоводяного контакту, вибіркового обводнення по найбільш проникним прошаркам; по причині незадовільного технічного стану експлуатаційної колони (перетоки з суміжних горизонтів). Все вищевикладене вказує на те, що джерело обводнення неможливо визначити лише за кількісною чи якісною характеристикою рідин, тому необхідними є проведення комплексних спеціальних промислово-гідрогеологічних досліджень.

Тому в УкрНДІгазі давно впроваджений і застосовується комплексний промислово-гідрогеологічний метод контролю за обводненням свердловин, який передбачає аналіз зміни водних факторів і хімічного складу супутніх вод (спостереження за водним режимом експлуатації свердловин). Для цього і використовується малогабаритна сепараційна установка МГСУ-1-100, яка дозволяє на усті свердловин або на установках комплексної підготовки газу (УКПГ) одночасно вимірювати водний фактор та відбирати проби супутньої води, диференціюючи флюїди за густиною.

Малогабаритна гідрогеологічна сепараційна установка являє собою посудину, яка знаходиться під тиском. Установка була сконструйована та виготовлена у 1974 році в лабораторії геолого-промислових досліджень УкрНДІгазу. Авторами МГСУ були Тердовідов А.С., Грищенко В.Г., Белих Є.Д., Фрусін Ю.І. У 1980-90-х роках установка отримувала нагороди на виставці досягнень народного господарства (ВДНГ) в м. Москва. Вона виготовлена із нержавіючої сталі Х18Н9Т та оснащена фторопластовим фільтром, розробленим лабораторією видобутку та підготовки газу, захищеним авторським свідоцтвом №267540.

МГСУ-1-100 складається із корпусу з фланцями, між якими закріплюється фільтруючий вузол екрана, виконаного у вигляді відкритого знизу полого циліндру, який захищає фторопластовий фільтр від безпосереднього динамічного впливу газу, відстійника з вентилем та системи приєднувальних патрубків.

Основні технічні характеристики:

- Максимальний робочий тиск, МПа	15,0
- Робочі температури, °С	-15...+50
- Об'єм відсепарованого газу в годину, м ³	30-60
- Вага установки, кг	12,0
- Габаритні розміри, мм	1000*500

До переваг МГСУ-1-100 перед промисловими стаціонарними сепараційними установками можна віднести її високі технічні показники:

- високі сепараційні властивості, які досягаються завдяки подвійній сепарації: спочатку під дією гравітаційних сил, а далі проходження потоку через фторопластовий фільтр;
- портативність і невелика вага, що забезпечує високу мобільність та оперативність при дослідженнях;
- простота в роботі і обслуговуванні, монтаж-демонтаж установки на свердловині займає не більше 30 хвилин. Для проведення гідрогеологічних досліджень на одній свердловині необхідно 2-3 години. При наявності на родовищі великої кількості експлуатаційних свердловин з'являється практична змога повністю охопити весь експлуатаційний фонд і тим самим забезпечити масовий контроль за обводненням свердловин [3].

В основу конструктивної розробки МГСУ-1-100 покладено отримання одного з основних геолого-промислових параметрів – визначення кількісної і якісної характеристик рідинної фази, яка видобувається разом з газом.

Для контролю за обводненням свердловин і покладів використовується методика оцінки стану обводнення експлуатаційних свердловин та газових покладів, яка базується на кількісних даних про супутню воду, яка виноситься газовим потоком з експлуатаційних свердловин. Кількісну сторону виносу супутньої води характеризує величина водного фактору (см³/м³). При надходженні у свердловину контурної чи підшовної води горизонту, який експлуатується, величина водного фактору перейде между вологовмісту газу, який для кожного покладу має певну величину в залежності від термобаричних умов. Такі фактори, як пульсуючий винос води зі свердловини, негерметичність підземного обладнання свердловини, обводнення свердловини водами суміжних горизонтів при розгерметизації не дають можливості чітко визначити джерела обводнення.

Проби супутніх вод, які відбираються безпосередньо з установки при проведенні досліджень, мають певну перевагу над пробями, які відбираються з пробозбірника на усті свердловини. Такою перевагою є збереження первинного гідрохімічного складу супутньої води у пробі, виключаючи можливість випадіння окремих хімічних елементів в осад, змішування рідин, які відрізняються за часом потрапляння у ємкість пробозбірника, і що може в свою чергу викривляти гідрохімічну картину окремих проб.

За допомогою хімічного аналізу супутніх вод визначається їх фізико-хімічний склад: рН,

густина, мінералізація, вміст основних компонентів $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , мікроелементів J, Br, B, Fe^{2+} , Fe^{3+} .

Інформативність гідрохімічних даних навіть більша за інформативність кількісних. Можливість використання гідрохімічних даних обумовлена різкою відміною хімічних складів супутньої води до початку надходження у свердловину пластової води, коли виноситься тільки конденсаційна вода, та супутньої води після початку надходження у свердловину пластової води. Величина мінералізації, вміст сольових компонентів у супутній воді окремо та загалом є надійними показниками ступеню та інтенсивності обводнення свердловини. У ідеальному варіанті обводнення свердловин пластовою водою розкритого горизонту досить використати дані по якомусь одному гідрохімічному параметру, наприклад, по густині води чи по вмісту хлор-іону. Але ідеальна гідрогеохімічна картина, як і ідеальна кількісна, далеко не завжди має місце.

Тому завжди потрібно використовувати більш-менш повну хімічну характеристику супутньої води. Викривляють ідеальну гідрохімічну картину, окрім вищезазначеного, найчастіше такі явища: обводнення свердловини епігенетичними водами при її розгерметизації, особливо якщо надходять прісні води із зони активного водообміну; попадання у проби супутньої води різних технічних рідин, найчастіше – інгібіторів гідратуутворення, наприклад, хлористого кальцію або бішофіту, спроможних підвищити мінералізацію супутньої води та змінити її компонентний стан.

Комплексний промислово-гідрогеологічний метод дає можливість визначити початок, інтенсивність, ступінь та джерела обводнення свердловин. Він відзначається великою ефективністю та достовірністю, оскільки кількісні та гідрохімічні параметри контролю багато в чому дублюють один одного.

Широке застосування гирлових досліджень з визначенням кількісних характеристик на газових свердловинах дозволяє виявляти джерела обводнення та прогнозувати характер процесу обводнення родовища в цілому.

Проведення гирлових досліджень дозволяє:

- визначати кількість води, що виноситься свердловиною – водний фактор;
- визначати хімічний склад, мінералізацію рідини, що виноситься, рН, густину;
- слідкувати за просуванням пластових вод в процесі розробки родовища;
- прогнозувати темп і характер обводнення свердловин;

- фіксувати розвиток процесу солевідкладення і корозії в експлуатаційній колоні.

Виміри та первинний облік об'ємів винесення експлуатаційними свердловинами супутньої води на родовищах ГПУ "Полтавагазвидобування" та "Шебелинкагазвидобування" проводяться на УКПГ. При цьому кількісні та якісні характеристики проб супутніх вод можуть коливатися в досить широких межах при динамічно-незмінних умовах експлуатації свердловин.

Як приклад, на рисунку 1 приведено графік вимірів водного фактору у свердловині 118 Березівського ГКР на УКПГ та за допомогою МГСУ. З рисунку видно, що значення водного фактору між ними різняться.

Причиною таких коливань перш за все є віддаленість свердловин від УКПГ та наявність складного профілю маніфольдів, довжина яких може перевищувати 5000 м. У зв'язку з цим у знижених ділянках профілю спостерігається періодичне накопичення і послідовний викид рідини. Велика протяжність шлейфу обумовлює також великий вплив фактору додаткової конденсації вологи у самому шлейфі. Багаторічним досвідом встановлено, що найбільш об'єктивним методом оцінки якісної та кількісної характеристики рідини в газовому потоці є дослідження, які здійснюються безпосередньо на гирлі свердловини за допомогою МГСУ.

Проведення саме гідрогеологічних досліджень з використанням промислових сепараційних установок пов'язано з великими технічними труднощами, і при цьому витрати за часом та інші витрати на здійснення робіт будуть невиправдано високими.

Але також є декілька обмежень при роботі з сепараційною установкою на свердловині. По-перше, вона може використовуватися при дослідженні свердловин, які експлуатуються на газові або газоконденсатні поклади, але не на нафтові, так як фторопластовий фільтр, який відповідає за сепарацію рідинної фази від газової, не розрахований для сепарації нафти. По-друге, виходячи з конструкційних особливостей установки, вона опресована на тиск 22,0 МПа, а розрахована на робочий тиск до 15,0 МПа. Тобто, враховуючи конструкцію МГСУ-1-100, установку неможливо використовувати при промислово-гідрогеологічних дослідженнях нафтових покладів, а робочий тиск у свердловині не повинен перевищувати 150 кгс/см². Також недоцільним є використання МГСУ при дослідженнях свердловин, які виносять рідину у пульсаційному режимі. У таких випадках необхідно проводити довготривалі спостереження за об'ємами винесення рідини на промислових

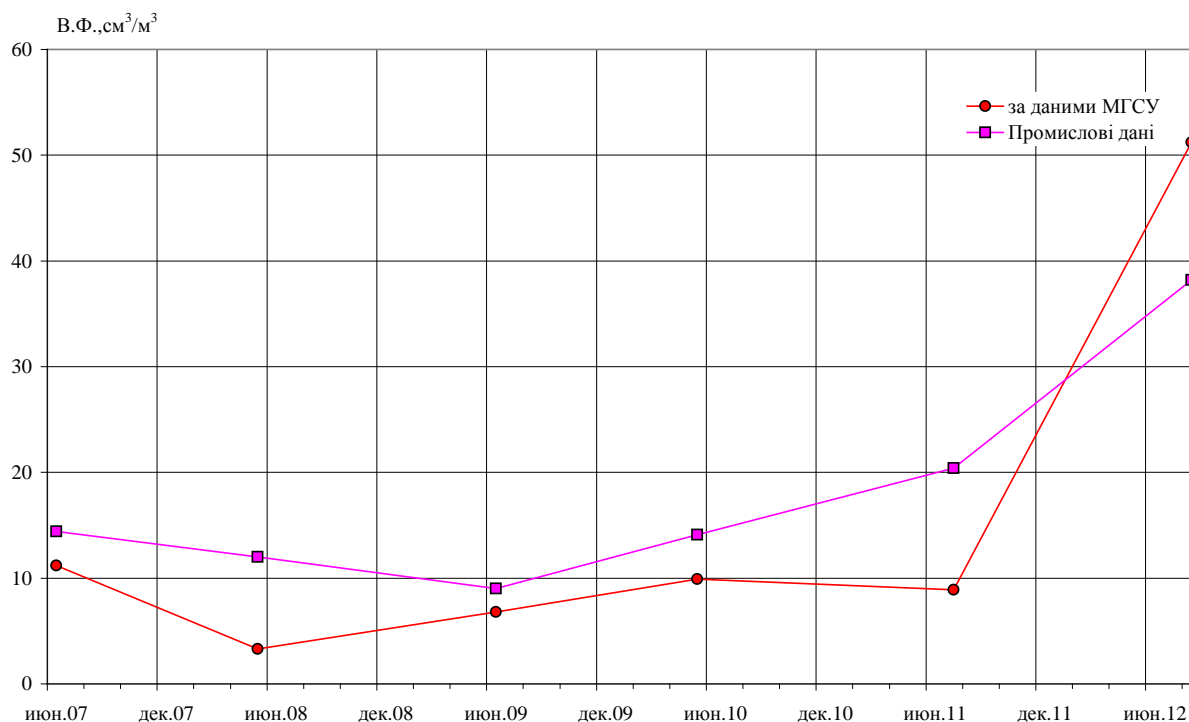


Рис. 1. Виміри водного фактору за допомогою МГСУ-1-100 та промислового сепаратора свердловини 118 Березівського ГКР

Працівники УкрНДІгазу мають багаторічний досвід промислово-гідрогеологічних досліджень родовищ ДДЗ за допомогою малогабаритної сепараційної установки. Дослідженнями за допомогою МГСУ був охоплений фонд свердловин по наступним родовищам ГПУ «Полтавагазвидобування» та ГПУ «Шебелинкагазвидобування»: Березівське, Котелевське, Більське, Тимофіївське, Куличихинське та ін.; Юліївське, Західно-Старовірівське, Коробочкинське, Ульяновське, Скворцівське та ін.

Періодичність і частота досліджень на усті експлуатаційних свердловин за допомогою МГСУ визначається динамікою просування пластових вод у поклад. Для покладів, які розробляються при пружньо-водонапірному режимі, ці дослідження виконуються частіше, для покладів з газовим режимом експлуатації – проводяться рідше. Використання даної установки дозволяє корегувати промислові дані по визначенню водного фактору і хімічного складу супутніх вод.

Окрім вищезазначених результатів, отриманих за допомогою роботи з МГСУ (визначення кількісної та якісної характеристик обводнення покладів та свердловин, можливість прогнозування просування пластових вод по покладах в процесі розробки та ін.), є також можливість надання рекомендацій по режимам роботи свердловин задля запобігання їх інтенсивного об-

воднення. У тому числі використовується картографічний матеріал, створений працівниками УкрНДІгазу на основі даних, отриманих при роботі з малогабаритною установкою (рисунок 2). Цей матеріал допомагає у роботі з аналізу стану обводнення свердловин, горизонтів, родовищ. На рисунку 2, наприклад, приведено карту ізоліній мінералізації супутніх вод по свердловинам горизонту Т-1 Тимофіївського НГКР на сучасному етапі розробки родовища.

Висновки. Отже, процес обводнення родовищ, особливо, на другій та завершальній стадіях розробки, має дуже суттєве значення для режиму видобування вуглеводнів з продуктивних покладів. Спеціальні промислово-гідрогеологічні дослідження за допомогою МГСУ-1-100 на фоні недостатньої кількості геофізичних досліджень, а також відбору недостатньої кількості проб супутніх вод промисловими службами є досить ефективними, так як за допомогою них є можливим визначити ряд важливих показників (водний фактор свердловин, відбір супутніх вод, спостереження і прогноз за просуванням пластових вод та ін.). Промислово-гідрогеологічні дослідження, проведені на протязі минулих років співробітниками УкрНДІгазу на родовищах ГПУ «Полтавагазвидобування» та ГПУ «Шебелинкагазвидобування», довели їх високу цінність.

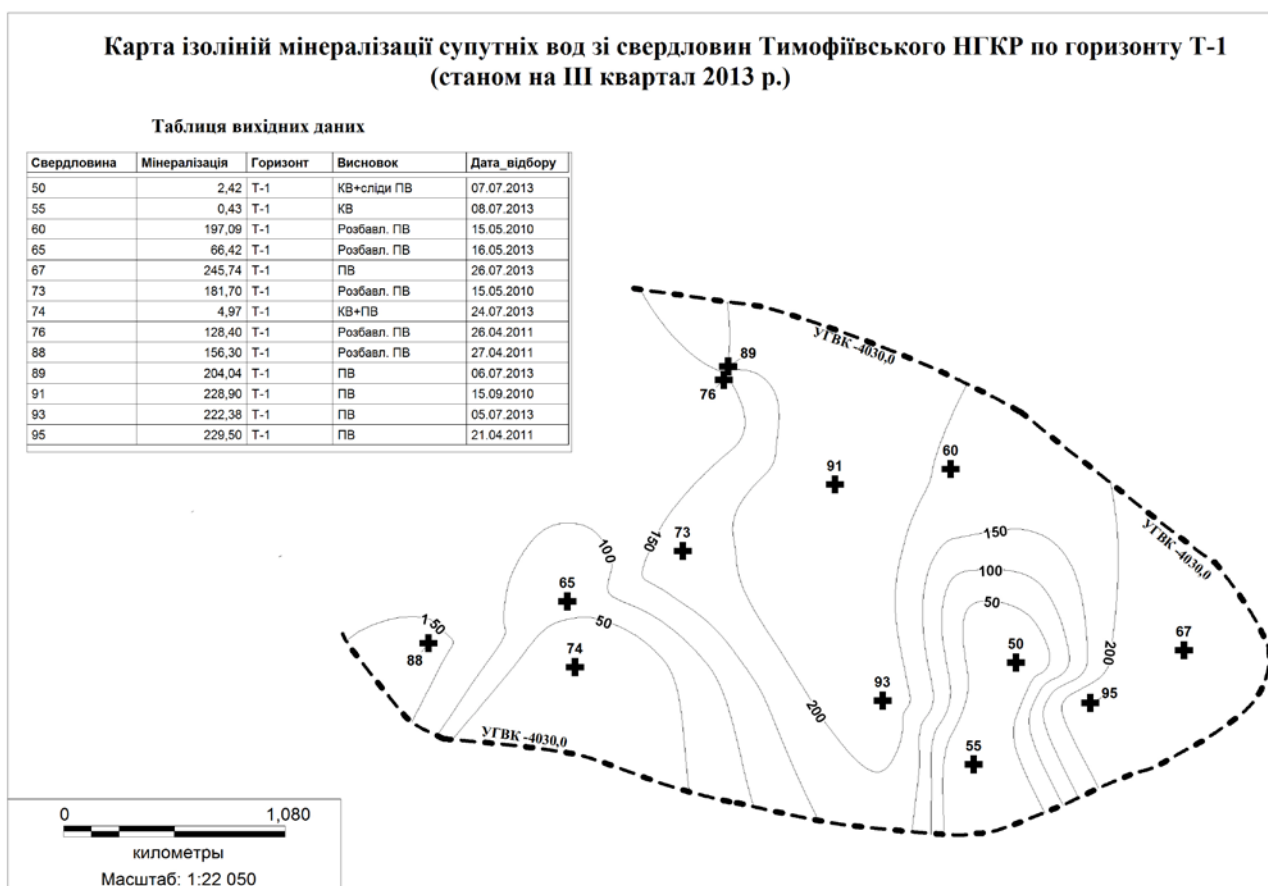


Рис. 2. Карта ізоліній мінералізації супутніх вод зі свердловин Тимофіївського НГКР по горизонту Т-1 на сучасному етапі розробки родовища

Технічний результат впровадження малогабаритної сепараційної установки дав можливість на окремих родовищах регулярно контролювати характер обводнення свердловин без їх зупинки, а також дав можливість скоротити

втрати відбору газу в процесі досліджень. Незважаючи на те, що МГСУ була створена 40 років тому, конструктивні особливості, які були закладені у неї, актуальні і зараз.

Література

1. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. -К.: Львів, 1996. - 620 с.
2. Зарицкий А.П., Зиненко И.И., Бельих Е.Д. Гидрогеологические условия разработки глубокозалегающих газовых залежей ДДВ // Нефтяная и газовая промышленность. - 1989. - № 1. - С.5-8.
3. Методическое руководство по исследованию эксплуатационных газовых скважин с применением МГСУ-1-100 с целью контроля за обводнением и процессами солеотложения / под ред. Н.Е. Чуписа, А.С. Тердовидова, Ю.А. Головачева и др. - Х.: УкрНИИгаз, 1978. - 29 с.
4. Самойлов В.В. Аналіз стану обводнення свердловин та покладів на Коробочкинському родовищі на основі промислово-гідрогеологічних досліджень / В.В. Самойлов, С.Д. Павлов // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. - Харків. - 2013. - №1049. - С. 53-56.

МЕТАЛОГЕНІЧНІ ТА ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОГО АВЛАКОГЕНУ

Розглянуто металогенічні та геохімічні особливості східної частини Дніпровсько-Донецького авлакогену в межах східної частини Дніпровсько-Донецької западини та Донецької складчастої споруди. Схарактеризоване просторове положення металогенічних і геохімічних аномалій. Підкреслено особливе значення вузлів перетину розломів різних напрямків, у яких формуються як найкрупніші рудні родовища та рудопрояви, так і найконтрастніші геохімічні аномалії.

Ключові слова: розлом, зрудення, геохімічна аномалія, рудна формація, рудоносна зона.

В.Г. Суярко. МЕТАЛОГЕНИЧЕСКИЕ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОГО АВЛАКОГЕНА В ПРЕДЕЛАХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ И ДОНЕЦКОГО СКЛАДЧАТОГО СООРУЖЕНИЯ. Охарактеризовано пространственное положение металлогенических зон и геохимических аномалий. Подчеркнуто особое значение узлов пересечения разломов различных направлений, в которых формируются как крупнейшие рудные месторождения, так и наиболее контрастные геохимические аномалии.

Ключевые слова: разломы, оруденение, геохимическая аномалия, рудная формація, рудоносная зона.

Загальна постановка проблеми. Дніпровсько-Донецький авлакоген є однією з важливих металогенічних областей Східно-Європейської платформи. Розміщення рудної мінералізації та геохімічних аномалій тут контролюється довгоживучими глибинними розломами. Особливе значення при цьому відіграють вузли перетину розломів різних напрямків, в яких формуються як найбільші рудні родовища та рудопрояви, так і найконтрастніші геохімічні аномалії.

Основний матеріал. Зруденінні регіону в межах східної частини Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) та Донецької складчастої споруди (ДСС) представлено переважно гідротермальним, гідротермально-метасоматичним та гідротермально-седиментогенними генетичними типами, серед яких виділяється значна кількість рудних формацій.

В першій з генетичних груп провідну роль відіграє ртутна рудна формація, у якій виділяються кварц – антимоніт – кіноварний (Микитівське рудне поле), дікіт – карбонат – кіноварний (Дружківсько – Костянтинівське рудне поле) та карбонат – кіноварний (Докучаєвський рудопрояв) типи [1,6].

Золото – сульфідна формація, що розвинута в межах Нагольного рудного поля, сформувалася на перетині Центрально-Донецького і Єланчик-Ровеньківського глибинних розломів, де утворилися золотосульфідні та поліметалічні рудопрояви. Основними рудними мінералами цієї формації, окрім золота є сфалерит, галеніт, бляклі руди. Характерною є присутність пиріта, арсенопірита, гідрослюду, анкерита, кварца, донбасита, кальцита [3,9].

Ртутно-поліметалічна рудна формація представлена бітумно – карбонат – кіноварними та карбонат – галеніт – сфалеритовим мінеральними типами і приурочена до купольних структур північно-західної частини ДСС та сходу ДДЗ, що розташовані вдовж субширот-

них розломів (Біляївська, Слов'янська, Курульська та інші антиклінальні структури).

Поліметалічна рудна формація, яка характеризується наявністю двох мінеральних типів: кварц – карбонат – поліметалічного та кварц – хлорит – анкерит – поліметалічного розвинута на Нагольному рудному полі, у зоні зчленування ДСС з Приазовським масивом УКЩ та на Північній антикліналі. Ділянки мінералізації контролюються відповідно Центрально-Донецьким, Південно-Донецьким та Північно-Донецьким регіональними розломами. Є свідчення про присутність зруденіння цієї формації і у зоні Мушкетівсько-Персіянівського розлома [3].

Флюоритова формація представлена трьома мінеральними типами: карбонатно (польовошпатово) – флюоритовим, кальцит – флюоритовим та кварц – флюоритовим. Перший є характерним для Покрово-Кирєєвського родовища флюорита, що знаходиться у вузлі перетину Південно-Донецького та Єланчик-Ровеньківського глибинних розломів. Головними мінералами є флюорит, кальцит, доломіт та польові шпати. Окрім них зустрічаються серицит, кварц, хлорит, нефелін та деякі інші мінерали [4]. Кальцит – флюоритовий тип рудної мінералізації розвинутий як у зоні Південно-Донецького краєвого розлома (Покрово-Кирєєвське родовище), так і у зоні Північно-Донецького краєвого розлома. У останньому випадку зруденіння приурочене до вапняків свити C_2^1 у Північній зоні дрібної складчастості. Флюорит зазвичай зустрічається тут разом з дікітом. Кварц – флюоритовий тип зруденіння сформувався при флюоритизації кристалічних докембрійських порід [8].

Окрім зазначених, у регіоні розвинуті і інші рудні гідротермальні формації, серед них: сурмяна, баритова та бітум – карбонат – сульфатна [3,9].

Значно меншою за площею у регіоні є гідротермально-метасамотична рудна формація, яка представлена рудоносними скарнами. Вона відома на ділянках зчленування ДСС з Приазовським масивом УКЩ, де скарнування зазнали породи карбонатної товщі нижнього карбону у зоні Південно-Донецького розлому (Покрово-Киреевське родовище флюориту). Скарни характеризуються залізо – мідно – кобальтову спеціалізацію і представлені мінералізацією магнетита, гематита, халькопирита, борніта, халькозіна, молібденіта, кобальтоносного пирита, галеніта, флюорита [3].

До числа гідротермально-седиментогенних можна віднести формацію мідистих пісковиків нижньої перми, яка найповніше представлена у Бахмутській угловині (Західно-Донецький грабен). Про генезис рудної мінералізації цієї формації немає чіткого уявлення, оскільки одні дослідники вважають її гідротермальною, а інші осадовою [1,2,3]. На думку автора генезис формації, вірогідно, є гідротермально-осадовим [8]. Мідьміщуючі розчини, які розвантажувалися по розривних структурах Прип'ятсько-Маничського регіонального глибинного розлому (фрагментом якого є Північно-Донецький розлом), у мілководний пізньопермський морський басейн, відклали мідь на сірководневому геохімічному бар'єрі, що і стало джерелом рудної мінералізації у червоноколірних теригенних породах картамишської свити нижньої перми (P₁kr) [7].

Практично усі рудні формації регіону контролюються різновіковими розривними та антиклінальними тектонічними структурами, утворюючи як лінійно витягнуті рудоносні (металогенічні) зони, так і ізометричні рудоносні вузли (у місцях перетину розломів).

Рудні формації регіону є поліхронними. Формування її пов'язано з герцинським, кимерійським та альпським тектонічними етапами. Причому мезо-кайнозойська тектонічна активізація обумовила утворення найбільших гідротермальних формацій: ртутної, золото-ртутної, ртутно-поліметалічної та флюоритової. Це, вірогідно, було пов'язане з проникненням на стадіях затухання гідротермальних процесів найлітучіших продуктів дегазації мантієвих та магматичних вогнищ до земної поверхні [1,8]. В результаті у верхній частині геологічного розрізу і дотепер відбувається формування гіпоген-

них геохімічних аномалій різних типів (літо-, газо-, біо- та гідрогеохімічних).

Більшість геохімічних аномалій характеризується полікомпонентністю. Спостерігається накладення гідрогеохімічних, атмогеохімічних та біогеохімічних аномалій на літогеохімічні.

Форма геохімічних аномалій часто є відбитком зон мінералізації у гірських породах або напрямки розривних порушень, по яких відбувається розвантаження глибинних флюїдів. Найчастіше геохімічні аномалії формуються в межах антиклінальних структур і утворюють зони, що контролюються регіональними глибинними розломами. Для кожної з таких зон притаманна своя геохімічна спеціалізація.

Окрім вивчення просторового положення геохімічних аномалій та складання різноманітних літо-, гідро- та газогеохімічних карт, у регіоні виконано важливі термобарогеохімічні та ізотопногеохімічні дослідження, а також розроблено геохімічні моделі процесів утворення найважливіших гідротермальних рудних родовищ [1,5,9]. Отримані результати свідчать як про гетерогенність та поліхронність джерел хімічних елементів та сполук, так і про складність процесів масопереносу та мінералоутворення, що відбуваються в надрах східної частини ДДЗ та ДСС на протязі палеозою та мезокайнозою.

Висновки. Багаторічні дослідження металогенії та геохімії регіону свідчать про те, що їх особливості визначаються тектонічною активізацією глибинних регіональних розломів. З їх різночасною активізацією пов'язаний ендегенний тепломасоперенос в земній корі, який не лише генерував мінералоутворюючі розчини, що були основою формування рудних родовищ, а й полікомпонентні флюїдні потоки розсіювання, що визначають геохімічні особливості території.

Кожний розлом на певних стадіях розвитку в залежності від джерела хімічних елементів і сполук, що надходять по ньому у верхні шари земної кори, характеризується власною металогенічною та геохімічною спеціалізацією.

Враховуючи те, що металогенічні зони, рудні вузли та геохімічні аномалії закономірно розташовані вдовж зон глибинних розломів, можна з більшою ефективністю прогнозувати і шукати в надрах регіону родовища різних корисних копалин.

Література

1. Клитченко М. А. Построение геолого-генетических моделей ртутных месторождений на примере Никитовского рудного поля (Донбасс) / М. А. Клитченко, В. Г. Суярко // Геол. рудных месторождений, 1989. - №5. - С. 57-68.
2. Лагутин П. К., Сушук Е. Г. Медная минерализация в песчаниках Донбасса // Геология и геохимия рудопроявлений Донбасса и северного склона Украинского щита. - К.: Наукова думка, 1978. - С. 88-100.

3. Лазаренко Е. К. Минералогия Донецкого бассейна / Е. К. Лазаренко, Б. С. Панов, В. И. Павлишин. – К.: Наукова думка, 1975. – 502 с.
4. Металлогения Украины и Молдавии / Под ред. Я. Н. Белевцева. – К.: Наукова думка, 1974. – 508 с.
5. Науменко В. В. Эндогенное оруденение в эпохи активизации Европы. – К.: Наукова думка, 1981. – 216 с.
6. Панов Б. С. Геохимические особенности, генезис и перспективы гидротермальной рудной минерализации Донецкого бассейна / Геология и геохимия рудопроявлений Донбасса и северного склона Украинского щита. – К.: Наукова думка, 1978. – С.16-33.
7. Суярко В. Г. Медь в подземных водах Украинской части Донбасса и ее значение для поисков сульфидных руд // Геол. журнал, 1979.- №3. – С.95-98.
8. Суярко В. Г. Геохимия подземных вод восточной части Днепровско-Донецкого авлакогена. – Харьков: ХНУ им. В. Н. Каразина, 2006. – 225 с.
9. Шумлянский В. А. Киммерийская металлогеническая эпоха на территории Украины. – К.: Наукова думка, 1983. – 220 с.

УДК 551.491.4

В.А. Терещенко, к.г.-м.н., профессор,
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ИЗ НАИБОЛЕЕ ГЛУБОКИХ ВСКРЫТЫХ ГОРИЗОНТОВ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ

Рассмотрены условия залегания и состав подземных вод, полученных в Днепровско-Донецкой впадине с глубин 5,8-6,3 км из горизонтов среднего и нижнего карбона. Показано, что исследованные рассолы образовались в результате захоронения и метаморфизации воды слабоосолоненных бассейнов седиментации доломитовой, иногда гипсовой стадий испарительного концентрирования. В зоне глубинного катагенеза они в различной степени подвергались разбавлению дегидратационными водами и вторичному осолонению за счет поступления хлористого натрия из соляных куполов и соленосных толщ. Предельно осолоненные низкобромные дегидратационные воды встречены на Северо-Волвенковской структуре.

Ключевые слова: генезис рассолов, дегидратационные воды, вторичное осолонение.

В.О. Терещенко. ПІДЗЕМНІ ВОДИ З НАЙБІЛЬШ ГЛУБОКИХ РОЗКРИТИХ ГОРИЗОНТІВ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ. Розглянуто умови залягання та склад підземних вод, отриманих в Дніпровсько-Донецькій западині з глибин 5,8-6,3 км з горизонтів середнього та нижнього карбону. Показано, що вивчені розсоли утворились внаслідок захоронення та метаморфізації води слабоосолонених басейнів седиментації доломітової, інколи гіпсової стадій випарувального концентрування. В зоні глибинного катагенезу вони в різному ступені зазнали розбавлення дегідратаційними водами та вторинного осолонення внаслідок надходження хлористого натрію з соляних куполів і соленосних верств. Вкрай осолонені дегідратаційні води зустрінуто на Північно-Волвенківській структурі.

Ключові слова: генезис розсолів, дегідратаційні води, вторинне осолонення.

В последние десятилетия в процессе проведения поисково-разведочного бурения на газ и нефть в Днепровско-Донецкой впадине получены притоки углеводородных газов и пластовых вод с глубины до 5,8-6,3 км. Поскольку подземные воды, полученные с таких глубин, являются одними из наиболее глубоких в Украине и в мире, представляет интерес рассмотреть условия их залегания, состав и формирование.

Подземные воды с глубин 5,8-6,3 км получены на Марьяновской, Ключниковской, Кобзевской, Березовской, Савинковской структурах в приосевой юго-восточной и средней частях Днепровско-Донецкой впадины.

В скважине 60 Марьяновской площади при опробовании горизонта М-1 московского яруса в интервале 5845-5860, 5977-6000 м получен самоизлив рассола, который составил 100,8 м³/сут при работе на полное отверстие трубного пространства и давлении на устье 0,34 МПа. Статическое давление на устье закрытой скважины составило 30,6 МПа. Пластовое давление на глубине 5852,5 составило 101,1 МПа. Коэффициент аномальности 1,76.

Полученный рассол имеет минерализацию 342,45 г/дм³ и в пластовых условиях пересыщен хлористым натрием, что вызвало образование солевых пробок в стволе скважины и не позволило провести комплекс глубинных исследований.

На Кобзевском месторождении при опробовании в скв. 12 низов московского яруса в интервале 6065-6254 м получен очень слабый приток углеводородного газа и пластовой воды. Дебит газа составил 150 м³/сут, а дебит воды всего лишь 0,8 м³/сут при понижении уровня до глубины 3427м. Несмотря на столь незначительный приток удалось отобрать представительные пробы воды, минерализация которой составила 130,8-139,0 г/дм³. Ввиду очень слабых притоков пластовое давление определить оказалось невозможным. Однако, анализ условий проводки скважины при которой наблюдались интенсивные газопроявления при высокой плотности раствора позволяет считать, что пластовое давление является сверхгидростатическим.

Результаты интерпретации геофизических исследований скважины показывают, что водо-

отдающий горизонт залегает в интервале 6237-6241 м. Его пористость 7-8%.

На Ключниковской площади при опробовании горизонта В-16 визейского яруса в интервале 6053-6118, 6159-6225 м получен слабый приток газа с выносом пластовой воды. Пластовое давление составило 82,3 МПа. Коэффициент аномальности 1,40. Минерализация воды 221,2 г/дм³.

На соседних с Ключниковской структурой Перевозовской и Комышнянской с глубин более 6 км получены промышленные притоки газа также под сверхгидростатическими пластовыми давлениями. На Перевозовской структуре приток газа из интервала 6222-6300 м (горизонт В-25) составил 56,9 тыс. м³/сут на 5-мм шайбе. Коэффициент аномальности 1,85. На Комышнянском месторождении при опробовании горизонта В-22 в интервале 6057-6059 м дебит газа составил 417,8 тыс. м³/сут на 9-мм шайбе. Коэффициент аномальности 1,40.

На Березовском месторождении при опробовании низов нижневизейского подъяруса (интервал 5893-6050 м, горизонты В-25, 26) получен промышленный приток газа и отмечался вынос пластовой воды с минерализацией 321,5 г/дм³.

Степень катагенеза пород на рассмотренных площадях соответствует градации МК₃. Газы, с которыми ассоциируют воды, имеют углеводородный состав с несколько повышенным содержанием углекислого газа.

Результаты анализов вод, полученных в ДДВ с глубин 5,8-6,3 км, и некоторых проб с несколько меньших глубин приведены в таблице. Из таблицы видно, что все воды являются рассолами, минерализация их колеблется в достаточно широких пределах – от 130 до 342 г/дм³. Концентрация брома изменяется в еще более широких пределах – от 7-18 до 335 мг/дм³. Достаточно велики также различия в содержании других макро- и микрокомпонентов. Это позволяет предполагать определенные различия в формировании рассолов.

Ранее было показано, что бром в седиментогенных рассолах имеет в основном морское происхождение, и его концентрация является показателем степени осолонения воды бассейна седиментации [1-3]. В Днепровско-Донецкой впадине в каменноугольных толщах в основном захоронены седиментогенные рассолы, производные нормальной морской воды, продуктов ее раннего испарительного концентрирования (предоломитовая стадия) и доломитовой стадии испарительного концентрирования. Рассолы, производные гипсовой и галитовой стадий испарительного концентрирования, распрост-

ранены в нижней перми и частично в верхнем карбоне и в девоне. В резервуары среднего и нижнего карбона они опускаются на ограниченной части территории на юго-востоке в северной прибортовой зоне и прилегающей части склона впадины.

Эти рассолы еще на стадии диагенеза претерпели прямую метаморфизацию, заключающуюся в десульфатизации и накоплении хлористого кальция путем магний-кальциевого обмена в ходе вторичной доломитизации известняков. В случае близости соленосных толщ и соляных куполов на последующих этапах недонасыщенные рассолы в различной степени подвергаются вторичному осолонению за счет поступления хлористого натрия. Показателем степени вторичного осолонения является хлорбромный коэффициент (Cl/Br), который резко возрастает при поступлении в воду новых порций хлористого натрия [3].

На глубинах более 4-5 км в зоне глубинного катагенеза дальнейшее преобразование рассолов заключается в частичном их опреснении дегидратационными водами, выделяющимися при преобразовании глинистых минералов. Наиболее надежными индикаторами привноса дегидратационных вод являются повышенное содержание бора, редких щелочей и особенно изотопное утяжеление кислорода молекул воды [3,4]. Следует отметить, что существуют и другие взгляды на природу опресненных вод. В.В. Колодий считал, что они являются конденсатогенными и солюционными водами, выносимыми в растворенном состоянии газом и нефтью с больших глубин [5]. В.В. Глушко, А.С. Лукин и др. полагают, что слабоминерализованные гидрокарбонатные воды поступают из подкоровых зон земной коры [6, 7].

Два обстоятельства заставляют с осторожностью относиться к указанным представлениям. Во-первых, в зонах краевых глубинных нарушений, где четко фиксируется поступление в осадочный чехол из фундамента таких компонентов как гелий, аргон, азот, нигде не отмечено следов опреснения рассолов. Во-вторых, все случаи проявления относительно опресненных вод четко коррелируются с большими мощностями осадочного чехла с наличием глинистых толщ, погруженных в зону глубинного катагенеза и глубже. Резервуары с относительно опресненными водами перекрываются и подстилаются такими мощными глинистыми толщами. Поэтому считаем представление о дегидратационной природе опреснения рассолов наиболее адекватными.

В зоне глубинного катагенеза продолжают действовать процессы вторичного осолонения

Таблица

Химический состав подземных вод из наиболее глубоких горизонтов Днепровско-Донецкой впадины

Площадь, скважина, интервал, возраст	Минер. г/дм ³ , плотность, кг/м ³ , рН	Основные ионы, мг/дм ³ , мг-экв/дм ³ , % экв.					Микрокомпоненты, мг/дм ³		Характерные коэффициенты					
		Cl'	SO ₄ ''	HCO ₃ '	Na'+K'	Ca''	Mg''	Br I	B NH ₄	$\frac{rNa}{rCl}$	$\frac{rCl - rNa}{rMg}$	$\frac{rCa}{rMg}$	$\frac{rSO_4}{rCl} \times 100$	$\frac{Cl}{Br}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Мелиховская, 30 5762-5768 м, С ₂ м	328,2 1224 5,5	202122 5700 49,95	54,3 1,13 0,11	268 4,40 0,04	8920 13020 3878 77,2 34,00 0,67	31062 1550 13,58	2432 200 1,75	80,4 9,3	21,8 594	0,68	8,72	7,75	0,02	2514
Марьяновская, 60 5845-5860 5977-6000 м, С ₂ м	342,8 1227 6,0	212760 6000 49,93	256 5,33 0,04	244 4,00 0,03	86464 3759 31,27	39078 1950 16,23	3648 300 2,50	179 9,9	- 331	0,63	7,47	6,50	0,09	1191
Кобзевская, 12 6065-6254 м, С ₂ м	130,8 1090 6,5	81558 2300 49,75	79,8 1,66 0,04	610 10,0 0,21	35918 1562 33,72	9018 450 9,73	3648 300 6,49	118 10,6	-	0,68	2,46	1,50	0,07	691
Северо-Волвенковская, 21 5198-5270 м, С ₂ b	335,1 1237	208305 5875 49,97	11,5 0,24 -	195 3,20 0,03	85156 3704 31,65	38145 1903 16,23	3306 272 2,12	18,4 6,2	64,3 1368	0,63	7,98	7,00	0,0	11346
Северо-Волвенковская, 21 5393-5410 м, С ₁ S	299,5	189154 5336 49,99	49,0 1,0 0,01	He обн.	72000 1670 3144 42,7 29,50 0,40	26553 1325 12,40	10032 825 7,70	7 2	57,2 975	0,60	2,66	1,61	0,02	27022
Савинковская, 361 5802-5825 м, С ₁	214,5	132314 3727 49,95	He обн.	220 3,61 0,05	67531 2936 39,38	11935 597 7,97	2414 198 2,65	330 13,5	40,0 176	0,79	3,99	3,02	0	401
Клюшниковская, 1 6053-6225 м, С ₁ V ₂	221,2 1165 5,1	136250 3842 49,82	568 11,8 0,15	122 2,00 0,03	68063 2959 38,37	13540 676 8,76	2689 221 2,87	267 5,3	14,7 68	0,77	3,99	3,05	0,30	510
Березовская, 204 5893-6050 м, С ₁ V ₁	321,5 1236 5,5	198576 5600 49,51	2508 52,2 0,46	207 3,40 0,03	66828 2906 25,69	50601 2525 22,32	2736 225 1,99	335 18	- 292	0,52	11,98	11,20	0,93	593

недонасыщенных $NaCl$ подземных вод. Они могут полностью ликвидировать результаты опресняющего воздействия (третичное осолонение). Кроме того, в толщах пород, содержащих в своем составе олигомиктовые, полимиктовые и граувакковые песчаники в условиях высоких температур интенсивно происходит натрий-кальциевый обмен между водой и породой в ходе альбитизации основных плагиоклазов. Индикатором этого процесса является резкое возрастание концентрации кальция, снижение отношения $\frac{rNa}{rCl}$ и увеличение отношения

$$\frac{rCa}{rMg} \quad [3].$$

Исходя из изложенных положений, проанализируем вероятные процессы формирования рассолов, полученных с глубин 5,8-6,3 км.

Рассол из скважины 60 Марьяновской с минерализацией $342,4 \text{ г/дм}^3$ можно рассматривать как производный воды бассейна доломитовой стадии испарительного концентрирования, интенсивно вторично осолоненный до предельной степени насыщения хлористым натрием и претерпевший существенный $Na-Ca$ обмен. Последствия вероятного относительного опреснения, которое можно предполагать исходя из высокой концентрации в воде аммония, полностью ликвидировано вторичным (третичным) осолонением. Источником последнего является Верхне-Ланновский соляной шток, к которому примыкает Марьяновская структура.

Сходный состав имеет рассол, полученный с глубины 5762-5768 м на Мелиховском месторождении, расположенный между двумя соляными штоками.

Вода из скважины 12 Кобзевского месторождения с минерализацией $130,8 \text{ г/дм}^3$, представляет собой производную воды бассейна раннедоломитовой стадии испарительного концентрирования, слабо разбавленную катагенной (дегидратационной) водой и незначительно третично осолоненную. Относительное опреснение этой воды обуславливает проявление гидрохимической инверсии в разрезе месторождения, в нижней перми и верхнем карбоне которого распространены предельно концентрированные ($310-326 \text{ г/дм}^3$) высокобромные ($1460-2080 \text{ мг/дм}^3$) рассолы галитовой стадии испарительного концентрирования.

Незначительные вторичное (третичное) осолонение обусловлено отсутствием поблизости соляных штоков, а девонская соль залегает на структуре на больших глубинах не менее 7,5-8,0 км.

Сравнительно невысокую минерализацию ($153,6 \text{ г/дм}^3$) имеет вода, полученная из интервала 5683-5768, 5854-5912 м в скважине 800 Шебелинского месторождения, расположенной на северном крыле структуры и удаленной от соляного криптодиапира. В воде отмечено очень высокое содержание аммония (1501 мг/дм^3), а слабый газ, полученный из этого же интервала, имеет чисто метановый состав.

Вода из скважины 1 Ключниковской является производной воды бассейна позднедоломитовой стадии испарительного концентрирования. Степень относительного опреснения незначительна. Также невелика и степень вторичного осолонения. Последнее обстоятельство связано с отсутствием поблизости соляных штоков. Близкий состав пластовой воды отмечен в скважине 361 Савинковской, полученной из интервала 5802-5825 м.

Рассол из скважины 204 Березовской имеет высокую минерализацию – $321,5 \text{ г/дм}^3$ и наиболее высокое содержание брома (335 мг/дм^3) из всех рассматриваемых проб. Учитывая возможное относительно небольшое распреснение, полностью сивелированное последующим осолонением (примерно, в два раза), можно полагать, что первоначальная концентрация брома в растворе была несколько большей. Таким образом, рассол является производным рапы бассейна седиментации раннегипсовой стадии испарительного концентрирования.

Сложность гидрохимической ситуации на Березовской структуре определяется тем, что в верхнем визе на глубинах 5450-5500 м здесь установлено развитие относительно опресненных (106 г/дм^3) вод в горизонте со сверхгидростатическим пластовым давлением.

Рассолы производные бассейнов седиментации гипсовой стадии испарительного концентрирования (минерализация $180-260 \text{ г/дм}^3$, содержание брома $330-535 \text{ мг/дм}^3$) распространены в серпуховском комплексе на Березовской и соседней с ней структурах (Котелевской, Карайкозовской, Сахалинской, Белоусовской) на глубинах 4260-5200 м, куда они опустились из раннепермских осолоненных бассейнов.

По-видимому, рассолы из верхнего серпухова могли опуститься по тектоническим нарушениям в нижний визе-турне, минуя изолированные резервуары верхнего визе, к северу от Березовской структуры.

Другой особенностью рассола из скважины 204 Березовской является очень высокий уровень накопления в нем кальция (концентрация

$$Ca'' \quad 50,6 \text{ г/дм}^3, \quad \frac{rNa}{rCl} = 0,52, \quad \frac{rCa}{rMg} = 11,2). \quad \text{Это}$$

несомненно связано с явлением альбитизации основных плагиоклазов. Данный процесс характерен для нижневизейско-турнейского комплекса, что объясняется широким развитием в нем полимиктовых и граувакковых песчаников [3].

Отдельного рассмотрения заслуживает рассол из скважины 21 Северо-Волвенковской площади. Хотя этот рассол получен с несколько меньшей глубины, чем вышерассмотренные пробы, однако он отражает состав флюидов в породах более высокой степени катагенеза и более высокими пластовыми температурами. Самоизлив рассола с дебитом 172,8 м³/сут получен здесь из интервала 5393-5410 м, относящегося к серпуховскому ярусу. Пластовое давление составило 95,7 МПа. Коэффициент аномальности 1,805. Пластовая температура на глубине 5300 м – 177 °С. Степень катагенетической измененности пород соответствует грациям МК₅-АК₁.

Рассол характеризуется высокой минерализацией – 299,5 г/дм³, а в пробе из соседнего интервала – 335,1 г/дм³, имеет хлоридный кальциево-натриевый состав и отличается очень низким содержанием брома – всего от 7 до 18 мг/дм³. Сульфатность низкая (11,5-49,0 мг/дм³). Очень высокое содержание аммония (975-1368 г/дм³). Растворенный газ имеет метаново-углекислый состав (CH₄ 29,17%;, CO₂ 69,0%).

Сходные по составу рассолы получены из интервала 5198-5270 м этой же скважины, а также на Спиваковской площади, где в рассолах установлено очень высокое содержание бора (до 409 мг/дм³) и редких щелочей (Li – 270 мг/дм³, Rb – 14,3 мг/дм³, Cs – 12,8 мг/дм³).

Изотопный состав молекул воды характеризуется умеренно тяжелым водородом (δD – 24‰) и значительно утяжеленным кислородом ($\delta^{18}O$ + 0,6‰, а на Спиваковской площади +5,4‰). Такие изотопные характеристики свойственны дегидратационным водам [4]. В.В. Колодием и Г.П. Мамчуром исследован изотопный состав углерода метана и углекислого газа. Метан имеет $\delta^{13}C$ – 21,6‰, для углекислого газа $\delta^{13}C$ – 3,5‰. Такой изотопно-тяжелый метан генерируется углем полуантрацитовый и более высокой степенью метаморфизма, а $\delta^{13}C$ углекислоты близко к таковому для углерода морских осадочных карбонатов. Авторами вычислена температура изотопно-обменной реакции между CO₂ и CH₄, которая оценена величиной около 400 °С [8].

Докембрийский фундамент в районе рассматриваемых структур залегает на глубинах 15-18 км и современные пластовые температуры достигают здесь 400-600 °С. Следовательно,

глинистые породы здесь подвергались дегидратации в зоне метагенеза и, возможно, низкотемпературного метаморфизма. Дегидратационные низкобромные воды, обогащенные бором, редкими щелочами, углекислотой в процессе восходящей миграции контактировали с девонской солью, которая здесь предполагается на глубинах 7-8 км, и насыщались хлористым натрием до предельных концентраций. В условиях высоких температур в олигомиктовых и полимиктовых песчаниках происходила альбитизация основных плагиоклазов, в результате чего хлоридные натриевые рассолы превращались в хлоридные кальциево-натриевые. Новообразования альбита отмечались в керне рассматриваемых площадей.

В заключение следует обратить внимание на высокое содержание аммония в рассолах из глубоких горизонтов, которое в некоторых пробах достигает 975-1368 мг/дм³. По-видимому, здесь происходит аммонификация азота, что требует наличия источника водорода. Данное явление коррелируется с наблюдаемой на больших глубинах гидрогенизацией углеводородов, преобразующихся в метан, на что уже давно обратили внимание исследователи.

Водород может иметь мантийное происхождение и поступать в осадочную толщу по глубинным разломам. Однако, возможно и его образование в осадочной толще в процессе некоторых электрохимических реакций. Так, С.Л. Шварцев высказал мнение о возможности образования водорода за счет разложения связанной воды глинистых минералов при их постседиментационных преобразованиях [9]. Независимо от происхождения водород, по-видимому, принимает активное участие в процессах генерации и преобразования углеводородов.

Таким образом, в Днепроовско-Донецкой впадине на глубине 5,8-6,3 км в различных горизонтах карбона встречены изолированные остаточные очаговые и трещинно-жильные резервуары, насыщенные рассолами, газом или газом и рассолами, характеризующиеся сверхгидростатическими пластовыми давлениями. Рассолы имеют преимущественно седиментационное происхождение и являются производными слабо осолоненных каменноугольных бассейнов седиментации. Они лишь частично разбавлены катагенными дегидратационными водами и во многих случаях подверглись интенсивному вторичному (третичному) осолонению. Предельно осолоненные низкобромные дегидратационные воды встречены на Северо-Волвенковской и соседних площадях на глубинах 4100-5400 м.

Литература

1. Валяшко М. Г. Генезис рассолов осадочной оболочки / М. Г. Валяшко // Химия земной коры. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – Т. 2. – С. 257-277.
2. Зайцев И. К. Анализ основных гипотез формирования соленых и рассольных вод в свете новейших данных / И. К. Зайцев // Советская геология. – 1968. – № 1. – С. 57-67.
3. Терещенко В. А. Генезис и формирование рассолов Днепровско-Донецкого артезианского бассейна / В. А. Терещенко // Вісник Харківського національного університету. – Харків : Основа, 1998, № 402. – С. 47-52.
4. Терещенко В. А. Генезис подземных вод Днепровско-Донецкого артезианского бассейна по данным исследования изотопного состава молекул воды / В. А. Терещенко, В. А. Кривошея // Вісник Харківського національного університету. – Харків. – 2008. № 804 – С. 74-79.
5. Колодій В. В. Маломинерализованные воды глубоких горизонтов нефтегазоносных водонапорных бассейнов Украины / В. В. Колодій, В. М. Щенак, Б. И. Нудык и др. – К. : Наукова думка, 1991. – 184 с.
6. Глушко В. В. Глибинна гідрогеологічна аномалія у Дніпровсько-Донецькій западині / [В. В. Глушко, О. Ю. Лукін, В. О. Кривошея, І. В. Санаров] // Доп. АН УРСР. – Серія Б. Геол., хім. та біол. науки. – 1988. – № 6. – С. 10-14.
7. Лукин А. Е. Литогеохимические факторы нефтегазоаккумуляции в авлакогенных бассейнах / А. Е. Лукин. – К. : Наукова думка, 1997. – 224 с.
8. Колодій В. В. Изотопный состав углею в природном газе глубоких горизонтов южно-восточной части Днепровско-Донецкой западины / В. В. Колодій, Г. П. Мамчур // Доп. АН УРСР. Серія Б. Геол., хім. та біол. науки. – 1980. – № 4. – С. 11-13.
9. Шварцев С. Л. Разложение и синтез воды в процессе литогенеза / С. А. Шварцев // Геология и геофизика. – 1975. – № 5. – С. 60-62.

УДК 553.048

В.В. Хроль, інженер,
Укргазпромгеофізика

ОСОБЛИВОСТІ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КЕРНУ НАФТОВИХ ТА ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

Дана стаття присвячена особливостям польових досліджень керну нафтових та газових свердловин. Розглянуті питання польових досліджень, їх недоліки та переваги при вивченні властивостей та будови геологічного розрізу свердловини.

Ключові слова: попередні дослідження, герметизація, щільність, карбонатність, люмінесцентно-бітумінозний аналіз, геолого-технологічні дослідження, екстракційно-дистильційний метод.

В.В. Хроль. ОСОБЕННОСТИ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КЕРНА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН. Данная статья посвящается особенностям полевых исследований керна нефтяных и газовых скважин. Рассмотрены вопросы первоначальных исследований, их недостатки и преимущества при изучении свойств и строения геологического разреза скважины.

Ключевые слова: первоначальные исследования, герметизация, плотность, карбонатность, люминесцентно-битуминозный анализ, геолого-технологические исследования, экстракционно-дистилляционный метод.

Одною з найголовніших складових при бурінні нафтових та газових свердловин є поетапне дослідження керна матеріалу.

1. польові дослідження включають підготовчі операції відбору та герметизації керну.

2. оперативні лабораторні дослідження передбачають виготовлення зразків керна правильної геометричної форми для виконання стандартного та розширеного комплексу досліджень.

3. детальні дослідження для забезпечення одержаної інформації про параметри порід колекторів для вирішення практичних задач пов'язаних з підрахунком запасів та ін [1].

Велика кількість наукової літератури, нормативних документів, стандартів присвячено польовим, оперативним та лабораторним дослідженням керну при вивченні властивостей та будови геологічного розрізу свердловини.

Першочерговими являються польові дослідження, що надають інформацію для подальшого вивчення породи в лабораторії, а саме: правильне вилучення керна з кернавідбірника, послідовне складування в спеціальний ящик, герметизація (зараз застосовується рідко), попередній опис, візуальний огляд на присутність вуглеводнів.

Зазвичай, піднятий керн підлягає видаленню бурового розчину і складається на буровій, де й відбувається візуальний огляд та опис, завдяки якому встановлюється цілісність виносу, вихід, потужність окремих шарів, літологічна характеристика та характер їх залягання. Вимитий і складений керн доставляється в лабораторію для детального дослідження. Транспортування може відбутися відразу, а може й через декілька днів. Через це вміст флюїду в досліджуемій породі не являється достовірним.

Одночасно з описом керну або після встановлюється достовірність розташування вилученого керна матеріалу. Від правильності встановлення інтервалу відбору залежить подальша точність геологічної побудови. Для цього існує декілька способів якими, в основному, користується дільничний геолог або геолог газокаротажної станції.

Найрозповсюдженіший для дільничного геолога – це підрахунок рейсу за компоновкою інструменту, заходом ведучої труби. Також для підрахунку рекомендується здійснювати за допомогою локатора муфт ЛМ та даних гаммакаротажу ГК. Методи вважаються основними та найбільш поширеними. За присутності на буровій станції геолого-технологічних досліджень (ГТД) це завдання дещо спрощується. Газокаротажна станція укомплектована датчиком, який фіксує положення талевої системи, тим самим відображає місце знаходження долота (долото-вибій). Для допоміжного контролю проводяться заміри зенітних і азимутних кутів для прив'язки відбираємого керну.

При застосуванні всіх цих методів в комплексі, а не використовуючи якийсь один, можна більш чітко прив'язати інтервал додання з найменшими похибками.

Перед тим як відірвати kern від вибою необхідно ретельно промити вибій свердловини, уповільнити обертання бурильного інструменту та стабілізувати подачу промивної рідини. При підйомі інструменту слід уникати різких змін швидкості підйому, особливо це стосується при бурінні слабосцементованих порід. З метою збереження цілісності керна матеріалу зниження швидкості рекомендується при підході до башмака колони. Після підйому інструменту необхідно дати час щоб розчин зтік, потім kern обережно видалити з кернавідбірника.

Після візуального дослідження безпосередньо на буровій необхідні зразки керну відбираються для більш детального вивчення. Перевагою при вилученні і дослідженні вважається робота станції ГТД, яка укомплектована польовою лабораторією.

Слід зазначити, що в залежності від ситуації та обставин, польові дослідження можуть надати більш розширену і поглиблену інформацію стосовно описуваного керну. Не зважаючи на те, що геолого-технологічні дослідження впродовж років набули стрімкого розвитку та модернізації, все ж таки без польових досліджень подальше вивчення керна матеріалу не можливе. Найбільшу інформативність, як і раніше, несуть результати польових досліджень тому, що від них залежить правильність подальших вивчень і не тільки. Деякі аналізи, зроб-

лені в польових умовах, саме після видалення керна із кернавідбірної труби, являються найдостовірнішими.

За допомогою мікроскопічного аналізу визначається літологічний склад та інші особливості порід по керну (колір, структура, текстура, тип цементу та ін.). В залежності від ситуації в польових умовах цей дослід потребує не великого проміжку часу на отримання необхідної інформації та вважається майже безпомилковим за деяким виключенням [2]. Справа в тому, що встановлення основної породи не завжди вдається визначити максимально вірно, якщо основна і вміщуюча порода приблизно рівні за відсотковим співвідношенням.

Встановлення, наприклад, міцності та ін. безперечно вірніше буде отримати при проведенні детальних лабораторних дослідженнях, якщо кернавий матеріал, після видалення з кернавідбірної трубки, герметизувати.

Особливу увагу слід приділити люмінесцентно-бітумінозному аналізу (ЛБА) керна матеріалу в польових умовах. Як зазначає переважна більшість спеціалістів, саме в перші часи можна отримати найдостовірніші відомості відносно вмісту бітумоїдних речовин.

Джерелом інформації, яка використовується для літологічного опису геологічного розрізу нафтогазових свердловин, являються результати встановлення карбонатності гірських порід. Встановлення карбонатності виконується за літолого-петрографічними дослідженнями керну не тільки в стаціонарних лабораторіях, але й у польових.

Сутність цього методу в польових умовах полягає у значній концентрації карбонатних речовин в досліджуваних зразках. За істинний вміст карбонатів в розбурюваному пласті та з урахуванням диференційного розподілу в зразку кальциту та доломіту виділяють літологічну різність [3].

При встановленні карбонатної породи даний аналіз являється необхідним при першочерговому опису керну. Відрізнити вапняк від доломіту можна завдяки впливу соляної кислоти на породу [4].

Ефективність та правильність інтерпретації результатів досліджень по керну при попередніх дослідженнях в значній мірі підвищуються при комплексному дослідженні свердловини в процесі буріння. До комплексних досліджень слід віднести, окрім відбору керну, відбір з детальним описом шламу та газопокази. В процесі буріння на kern (і не тільки) потрібно аналізувати дані, отримані при відборі шламу в певному інтервалі та показники газоаналізатора. Завдяки цим дослідженням та спостереженням

можна отримати інформацію по літології та флюїду (нафта, газ) ще до того, як керн буде піднятий і видалений з керновідбірника. Такі дослідження роблять вагомий внесок у побудові геологічного розрізу свердловини, геолого-геохімічних властивостей та наявність вуглеводнів [5].

Результати, отримані при відборі шламу та газопокази при бурінні, дають реальні свідчення у потребі відбору керну. Рекомендації, стосовно конкретного інтервалу відбору керну дають змогу зекономити час та кошти, які витрачаються на спуско-підйомні операції та ін.

Підсумовуючи вищесказане, необхідно зайвий раз сконцентрувати більшу увагу на результати польових досліджень. Це стосується не тільки при дослідженні керну в окремих інтервалах, але й комплексне дослідження усього розрізу свердловини. Слід зазначити, що в польових умовах може проводитися більша кількість досліджень, які позитивно будуть впливати на подальше вивчення кернового матеріалу. Без перебільшень можна наголосити, що зі збільшенням дослідів, зроблених в польових умовах, буде надходити більш розгорнута характеристика порід при подальших оперативних та детальних дослідженнях, так як деякі моменти не можна встановити з плином часу.

Одним з таких дослідів являється екстракційно-дистиляційний метод (ЕДМ). Основним завданням експрес-аналізу ЕДМ — встановлення і відображення кількісної зміни основних ємносних властивостей порід в розрізі свердловини. В деяких випадках застосування експрес-аналізу в польових умовах ефективніше за проведення ЛБА, тому що за люмінесцентно-капілярними витяжками не можна встановити кількісну характеристику нафтонасичення на відміну від ЕДМ. Застосування методу дає змогу спостерігати зміну ємносних властивостей за всім розрізом свердловини, оцінка характеру насичення малопотужних пластів, обводнених або з пониженими фільтраційно-ємносними характеристиками [6].

Незважаючи на те, що даний метод не набув широкого застосування в польових умовах за рахунок складності проведення, його необхідно застосовувати дотримуючись методики проведення.

Наступним методом, який може проводитися в польових умовах — метод термовакuumної дегазації (ТВД). Отримані результати викликають неоднозначну реакцію спеціалістів відносно їх достовірності. Дегація являється одною з найменш вивчених проблем в області встановлення газонасиченості шламу, керну, бурового розчину. Велика кількість фізико-хімічних властивостей об'єкту вивчення, умов постійного складу газової суміші та повноти вилучення призводять до суперечок відносно проведення ТВД [7].

Проблема вилучення вуглеводнів з керну та шламу, значно складніша, ніж проблема вилучення їх з бурового розчину, досі не отримала задовільного рішення. Труднощі дегазації таких зразків обумовлена тим, що кожен з них представляє собою систему з невідомими фізико-хімічними властивостями. Незначні зміни його хімічного складу може істотно позначитися на сорбційних властивостях тому, що в зразках порід можуть бути замкнуті пори. Звичайні дегазаційні чинники - вакуум, температура та ін. впливають практично тільки на приповерхневий об'єм. Підвищення температури дегазації може сприяти хімічному перетворенню газів, виникненню валентних зв'язків. З урахуванням того, що ТВД проводиться з метою отримання оперативної інформації для прийняття оперативного рішення, то проведення даного аналізу в багатьох випадках являється актуальним.

Для виконання всіх дослідів потрібна велика кількість часу та спеціальних приладів, але це ствердження не дає приводу для ухилення їх проведення. Дані методи дослідження кернового матеріалу в польових умовах являються найбільш важливими, необхідність їх проведення не підлягає сумніву.

Література

1. *Методическое руководство по исследованию шлама и керна.* – М.: 1990.
2. *Шерстнев С.Н. Оценка достоверности определения карбонатности горных пород.* – К.: 1967. с.21-33.
3. *Юровский Ю.М. Разрешительная способность газового каротажа.* – М.: Недра, 1970. с.43-129.
4. *Багринцева К.И. Условия формирования и свойства карбонатности коллекторов нефти и газа.*
5. *Козловцева З.И. К вопросу смачиваемости пород-коллекторов кернов.* М. Гостоптехиздат, 1963.
6. *Симонов В.А. Экстракционно-дистиляционный метод исследования нефтенасыщенности горных пород по буровому шламу.-сайт ЗАО ПГО «Тюменьпромгеофизика».*
7. *Померанц Л.И. Газовый каротаж.* - М.:Недра, 1982.

ДЖЕРЕЛЬНІ ВОДИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ДЖЕРЕЛО ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

На основі даних обстеження природних джерел і лабораторних аналізів води, з залученням літературних даних охарактеризована якість джерельних вод щодо можливості їх використання для питного водопостачання у Харківській області. Розраховані дійсні середні значення показників якості джерельних вод. Оцінені ресурси джерельних вод і визначена забезпеченість ними у розрахунку на одного жителя.

Ключові слова: ресурси джерельних вод, дебіт джерел, якість джерельних вод.

В.В. Яковлев. РОДНИКОВЫЕ ВОДЫ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ИСТОЧНИК ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ. На основании данных обследования природных источников и лабораторных анализов качества вод, с привлечением литературных данных охарактеризовано качество родниковых вод с точки зрения возможности использования родниковых вод для питьевого водоснабжения в Харьковской области. Рассчитаны действительные средние значения показателей качества родниковых вод. Оценены ресурсы родниковых вод и определена обеспеченность ими в расчете на одного жителя.

Ключевые слова: ресурсы родниковых вод, дебит родников, качество родниковых вод.

На Україні здавна джерельні води використовувалися у якості питної, господарчої і поливної води. Зосереджені виходи підземних вод використовуються для централізованого водопостачання у гірських районах Українських Карпат, деяких районах Криму, північної, центральної України і Донбасу. У м. Харкові до початку ХХ століття господарсько-питне водопостачання великою мірою забезпечувалося за рахунок місцевих джерел. У 1881 році від Карпівських, Павлівських джерел до центральної частини міста був спеціально проведений водопровід. У продовж ХХ століття інтенсивне будівництво, перепланування території, зміна водного балансу, зокрема інтенсивне відкачування води свердловинами, приводять до того, що з часом багато джерел засипаються, інші замулюються, і знижують свій дебіт. Розвиток і вплив промисловості, сільського господарства і транспорту призвів до поступового погіршення якості джерельних вод. Але до нашого часу у місті населенням для питних цілей використовується вода більше 20 джерел з дебітом від 0,2 до 3,5 л/с, а найбільш популярним є унікальне у своєму роді джерело «Шатилівське» (бувше «Павлівське»), яке має дебіт 40 м³/добу.

Використовується вода джерел і на території області за межами Харкова. Так, села Лозовенька Балаклійського району, Великі Проходи Дергачівського району, ряд сіл Лозівського району до наших днів централізовано забезпечуються водою з потужних природних джерел, дебіт яких перевищує 15 м³/добу. Загалом є відомості про декілька сотень джерел у межах Харківської області, вода з яких використовуються місцевим населенням для питних і господарських потреб. 77 джерел Харкова і області контролюється СЕС.

У продовж другої половини минулого століття потреба у господарчо-питній воді значно зросла і водопостачання у населених пунктах

області переорієнтовано на більш багаті і захищені джерела підземних вод – свердловини. Вода джерел у таких умовах є альтернативою для водопровідної води, і з часом, у зв'язку з погіршенням якості останньої, а також з причини подорожчання пляшкової води набуває все більшої популярності серед населення.

Але у сучасних умовах на шляху використання джерельних вод для питного використання стоїть ряд не вирішених питань.

Експлуатаційні запаси і навіть прогнозні ресурси джерельних вод на території Харківської області не оцінювалися (виключення становлять джерела лікувально-столових вод «Березівське» і «Шатилівське»). При такому стані вивчення джерельного стоку не можна планувати будівництво каптажів і проектувати системи водопідготовки.

Не проводилося систематичних спостережень за змінами якісного складу цих вод. У старих нормативах, що регламентували показники якості води колодязів і каптажів [1] передбачався контроль дуже обмеженого переліку показників. Тому на теперішній час не існує систематичних даних про якість джерельних вод.

Зони живлення джерел у залежності від дебіту джерел і модулю підземного живлення розповсюджені на великі площі. Так, при типовому дебіті джерела 1 л/с і величині модулю підземного стоку 0,5-1,5 л/с*км², що є типовим для великої частини території України, зона живлення покриває значну площу - 0,3-2,0 км². Щільне розташування міст і сіл у області передбачає, що зони живлення джерел у значній мірі забудовані житлом, промисловими і сільськогосподарськими об'єктами, транспортними шляхами, тощо і тому завжди існує техногенний вплив на перші від поверхні водоносні горизонти, які власне і живлять джерела. Невизначеність фізичних меж областей живлення,

які повинні бути зонами санітарної охорони джерел, ставить під сумнів можливість використання води джерел на перспективу, навіть якщо сучасні дані про якість води позитивні.

Загалом, невирішеність окреслених вище питань не дозволяє планувати освоєння ресурсів джерельних вод, що робить ризикованим виділення коштів на облаштування каптажів і благоустрій джерел.

З метою прояснення питання щодо кількісної і якісної характеристики джерельних вод у Харківській області автор робить аналіз ретроспективних і сучасних даних про джерела регіону.

Наведемо деякі відомості про історію вивчення джерел Харківської області.

Воді деяких джерел області приписують цілющі властивості. В літературі є відомості про лікувальні властивості води джерел «Березівське» - с.Березівка, «Отче наш» (біля станції Куряж), «Онуфрієвське» – с.Подворки – всі у Дергачівському районі, Озерянське – в с.Нижня Озеряна Харківського району, «Мурафа» - в с.Мурафа Краснокутського району, «Суворовське» біля с.Мохнач у Зміївському районі. Вода деяких з цих мінеральних джерел застосовувалися з лікувальною метою ще з XVIII століття.

В 1955 р. була опублікована робота Захарченко Г.М. “Щодо можливості використання вод природних джерел у районі м. Харкова”, у якій автор вказує на подібність хімічного складу води джерела “Шатилівське” (м. Харків) з водою курорту “Бермінводи” [2].

Вивчення джерел у Харкові і області проводили Харківська комплексна геологічна партія КП «Південукргеологія», Харківський Національний Університет ім. В.М. Каразіна, силами яких у продовж 60-90-х років проводилося багато досліджень у сфері пошуку родовищ мінеральних вод різних водоносних горизонтів Харківської області.

Якісні і кількісні характеристики джерельних вод, кількісний аналіз відвідуваності джерел вивчалися місцевими органами СЕС, Харківська Національна Академія міського господарства, і ін. У 2001 році відповідно до завдання харківської міської адміністрації Північно-східним науковим центром НАН України під керівництвом автора джерела м. Харкова досліджувалися з метою встановлення придатності їх води у якості питної. Було проаналізовано фондові матеріали Харківської геологічної партії КП “Південукргеологія”, Харківського держуніверситету, Інституту ГПНТВ, Харківської національної академії міського господарства. Зокрема по всіх відомих в місті джерелах був зібраний фактичний матеріал щодо гідрохіміч-

ного режиму води за останні 20 років і складена база даних по 53 окремим показникам якості. На базі отриманого матеріалу було виконане ранжування джерел по якості питної води, рекомендовані способи водопідготовки.

У 2005 році Дмитренко Т.В. у дисертації присвяченій підвищенню екологічної безпеки використання джерельних вод на прикладі Харківського регіону на базі зібраного матеріалу і натурних спостережень обґрунтований комплекс науково-технічних і організаційних рішень, спрямованих на забезпечення екологічно безпечного використання джерельних вод [3].

У 2004-2005 рр. за рахунок коштів Харківського міського фонду охорони навколишнього природного середовища проведена паспортизація і інвентаризація 20 джерел міста Харкова, що дозволило обґрунтувати інвестиційні вкладення у проекти каптажів джерел і водопідготовку.

У 2007 році гідрогеологом Костенко Н.В. (КП «Південукргеологія») були виконані роботи і складений звіт «Складання кадастру родовищ та проявів мінеральних вод по території Сумської та Харківської областей», у якому як прояви мінеральних вод були розглянуті джерела Харківської області: «Березівське» (Дергачівський р-н), «Шатилівське» (м. Харків), «Червонооскільське» (Ізюмський р-н), «Куп'янське» (Куп'янський р-н), «Сахновщинське» (Сахновщинський р-н), «Шебелинське» (Балаклійський р-н), та ін.

У 2009 році в Харківській області територіальними СЕС посилений контроль за санітарним станом джерел, які є джерелами децентралізованого питного водопостачання, проведено їх обстеження, під постійний контроль взято 77 джерел області, в т.ч. 19 – в м. Харкові. За даними обстеження в джерелах м. Харкова питома вага проб води, що не відповідають санітарним вимогам складала 20-33%.

Роботами за участю автора [4-8] отримані нові дані і систематизовані всі наявні на теперішній час дані про джерела Харкова і області.

Загальна характеристика джерельного стоку у Харківській області

У гідрогеологічному плані джерела приурочені до зони активного водообміну. Вони пов'язані з відкриттям водоносних горизонтів ерозійною мережею – річковими долинами і яровобалковими системами і розташовані в підніжжях схилів. Існують також височування пластових вод, які протягуються уздовж схилу у вигляді заболоченої смуги, на якій росте болотяна рослинність, а в поглибленнях (мочажинах) накопичується вода.

Практично по всій території області поши-

рений водоносний комплекс межигірсько-обухівських відкладів, складений з кварцово-глауконітових пісків, алевритів, алеволітів і кременистих пісковиків (відсутній лише в долинах деяких річок, де він знищений ерозійним розмивом). У Дергачівському, Золочівському і Харківському районах він залягає неглибоко від поверхні землі, характеризується досить високою водозбагаченістю і високою питною якістю води. У долинах річок і на схилах ярів саме до цього комплексу відкладів приурочені чисельні джерела.

Живлення ґрунтового горизонту в природних умовах відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних вод. Природне живлення підземних вод у межах північної і центральної частин Харківської області за даними [9] коливається від 1,0 до 1,5 л/с*км², і у середньому може бути прийняте - $1,5 * 10^{-4}$ м/добу. Певна частина цієї води живить джерела. Цьому сприяють природні умови – обухівський водоносний горизонт підстеляється знизу водотривкими мергелями і мергелястими глинами еоцену.

На забудованих територіях також відбувається додаткове живлення, джерелом якого в основному є водні комунікації. Спеціальним дослідженням встановлено, що станом на 2007-2008 роки з водопровідних мереж різного призначення втрати по місту Харків становили 40 % [10]. Ці води в ході інфільтрації розчиняють і переносять в перший від поверхні водоносний горизонт у тому числі і забруднення, накопичені в ґрунтах зони аерації [11,12]. Найбільший забруднюючий вплив на води першого від верхні водоносного горизонту мають витіки з каналізаційних колекторів, промислових майданчиків, фільтрати звалищ промислового і побутового сміття. Інтенсивність додаткового інфільтраційного живлення на забудованих територіях Харківської області складає від $1 * 10^{-4}$ до $1 * 10^{-3}$ м/добу [10,13]. Таке додаткове інфільтраційне навантаження, що може у рази (до 6,5 разів) перевищувати живлення з атмосферних опадів, позначилося на процесах водообміну і призводить до збільшення витрат підземного потоку, відповідному підйому рівня ґрунтових вод і розвитку процесів підтоплення. Ці явища у першу чергу спостерігаються на щільно забудованих територіях – містах і селищах області, де якісний склад ґрунтових вод в значній мірі визначається складом техногенних вод.

У природних умовах ґрунтові води четвертинних відкладів були прісні або слабосолонуваті з мінералізацією, в основному, до 1,0 г/дм³,

мали переважно гідрокарбонатний і сульфатно-гідрокарбонатний склад [2]. Результати сучасних досліджень [11,12] свідчать, що техногенез значно підвищує мінералізацію ґрунтових вод. Поза містом найбільш характерними значеннями мінералізації є 0,4 - 0,8 г/дм³, а в межах міста - 0,5 - 1,2 г/дм³ і більше [11,14]. Разом з тим, у Харкові вже практично не зустрічаються ґрунтові води гідрокарбонатного складу, а характерною є строкатість за вмістом макрокомпонентів. Техногенний метаморфізм відбувається в послідовності від сульфатно-гідрокарбонатного до гідрокарбонатно-сульфатного складу вод, потім до змішаного їх складу за участю хлорид-іону. На ділянках найбільшої техногенного навантаження (промислові зони, не каналізовані ділянки приватної забудови) зустрічаються найбільш змінені техногенезом води хлоридно-сульфатного складу.

Типовим показником загального забруднення для ґрунтових вод є присутність нітрат-іону в кількості від 5-10 до 850 мг/дм³. Часто це супроводжується високим вмістом іону амонію, що вказує на свіжі побутові джерела забруднень. Практично, найбільш потужне джерело азотистих сполук - поточні каналізаційні системи і вигрібні ями в неканалізованих населених пунктах. Показник окислюваності для ґрунтових вод в межах поселень коливається в межах 2,4-15,4 мг/дм³, тоді як на вільних від забудови місцях він становить від 0,1 до 6,3 мг/дм³, що також вказує на значний внесок органічних речовин в межах урбанізованих територій. У пробах з колодязів, свердловин і джерел виявляються нафтопродукти, феноли, сліди хлорвміщуючих пестицидів [5,7,12].

Спеціальні дослідження, проведені в 90-і роки Харківською геологорозвідувальною експедицією, дали перший систематичний матеріал про мікроелементний склад усіх водних середовищ Харківської агломерації – від атмосферних опадів і річкових вод до найбільш глибоких прісних вод підземної гідросфери. В результаті цих досліджень виявлено, що ґрунтові води є найбільш забрудненим водним середовищем гідросфери міста. На фоні приміських територій з сумарним показником (елементів 1 і 2 класів небезпеки) до 2 і 4 одиниць ГДК житлові міські і промислові райони характеризуються показником від 4 до 11 одиниць ГДК. Необхідно підкреслити, що забруднення перших від поверхні водоносних горизонтів Харківської області на перспективу значною мірою визначене великим запасом забруднюючих речовин, зосереджених в ґрунтах, насипних і підстеляючих ґрунтах зони аерації, особливо в промислових зонах [15].

Розвантаження ґрунтових вод відбувається низхідним перетіканням в підстеляючі водоносні горизонти, головним чином в обухівські алевроліти і пісковики, а також виклинуванням на схилах балок і річкових долин, де місцями виливаються джерела.

Необхідно відзначити, що води обухівського горизонту характеризуються значно меншими сумарними показниками концентрації токсичних елементів 1 і 2 класів небезпеки у порівнянні з ґрунтовими водами. Найчастіше зустрічаються сумарні показники від 1 до 3 одиниць ГДК [16]. До елементів-забруднювачів, що заслуговують увагу, відносяться бром, алюміній, кадмій, і літій, рідше - свинець, миш'як, бор, хром і феноли. Суттєво, що середньостатистичні концентрації цих елементів для води харківських джерел не перевищують норм для питної води, що є найкращим показником для підземних вод всіх водоносних горизонтів Харкова до глибини 100 м, що є наслідком наявності в перекриваючому шарі і у водовмісному горизонті великої маси глинистих мінералів (глауконіт, монтмореллоніт і ін.), що сорбують техногенні забруднення.

Необхідно також відзначити низький фоновий вміст елементів 3-4 класів небезпеки - заліза і марганцю, що пов'язане з окислювальними умовами у зоні розвантаження джерел.

Розташування джерел і ресурси джерельних вод Харківської області

На Землі налічується не так вже багато джерел з дебітом більше 3 л/с. Це пояснюється досить рідкісним поєднанням умов, необхідних для існування великого джерела: підвищена кількість інфільтрованої атмосферної або річкової води, велика площа дренажування і сприятливі геологічні умови.

Необхідно зазначити, що сезонне коливання дебітів найбільш притаманне нисхідним джерелам, які в силу гіпсометричного положення живлячих горизонтів являються здебільшого мало дебітними. Дебіт висхідних джерел, що дренають більш глибокі водоносні горизонти, змінюється не значно. До таких джерел на території Харківської області можна віднести джерела Шатилівське на півночі м. Харкова, з дебітом 40 л/с, «Протопівське» - на південно-східній околиці с. Протопопівка (Балаклійський район) - 22-27 л/с, «Миронівське» біля с.Першотравневе у Золочівському районі, «Суворівське» біля с. Мохнач Зміївського району - 5 л/с, «Буркуча», що знаходиться в 2,5 км на схід від с. Смирнівка Лозівського району - 5 л/с, «Караван» біля селища Старий Салтів Вовчанського району - 4 л/с, «Гримуче» біля с. Геївка

Зміївського району - 4 л/с, «Березівське» біля с.Березівське Дергачівського району - 4,23 л/с, та ін.

Облік ресурсів джерельних вод Харківської області виконаємо за методом аналогій на основі даних, отриманих на добре вивчених районах. Такими можуть бути території адміністративних районів Харківської області: Балаклійського, Вовчанського, Дергачівського, Зміївського, Золочівського та Харківського (без міста Харків), з загальною площею 8511,94 км² і достатньо високою ступінню вивченості території щодо наявності джерел (див. рис. 1). Зрозуміло, що реально навіть для районів, де кількість обстежених джерел найбільша (69 для перелічених районів згідно з табл. 1), фактична кількість джерел перевищує вивчену (143 згідно зі схемою), тому підрахунок ресурсів джерельного стоку виконаний на цій основі дасть величину джерельного стоку з недоліком. Згідно з табл. 1 мінімальний сумарний дебіт джерел складає 91,8 л/с, або 7932 м³/добу. Забезпеченість розрахунковим джерельним стоком на одиницю площі складає $91,8 : 8511,94 = 0,0108$ л/с на 1 км². Ця величина може бути порівняна з модулем загального підземного живлення для північної частини Харківської області, який згідно з [9] становить від 1,0 до 1,5 л/с*км², у середньому - 1,25 л/с*км².

Облічений джерельний стік становить $0,0108 : 1,25 = 0,0086$, або 0,86 % по відношенню до загального стоку підземних вод, що зважаючи на існуючі гідрогеологічні умови (ступінь розчленування території і фільтраційні характеристики порід) є явно заниженою величиною.

Необхідно відмітити, що величина більш-менш вивченого джерельного стоку на урбанізований території м.Харкова (яка теж входить до північної частини області) значно вища. Вона може бути визначена як частка від ділення сумарного стоку джерел міста (за даними Т.В.Дмитренко [3] - 80,7 л/с) на площу Харкова (310 км²): $80,7 : 310 = 0,26$ л/с*км², що у 25 разів перевищує показник розрахований вище для північних і центральних районів Харківської області. З одного боку це свідчить про більшу детальність вивчення території міста і вказує на можливу верхню межу модулю джерельного стоку на решті території області. А з другого боку, необхідно врахувати, що більший джерельний стік у містах з великою вірогідністю може бути пов'язаний з існуванням додаткового живлення.

Мінімальну величину забезпеченості джерельним стоком для порівняно більш вивчених

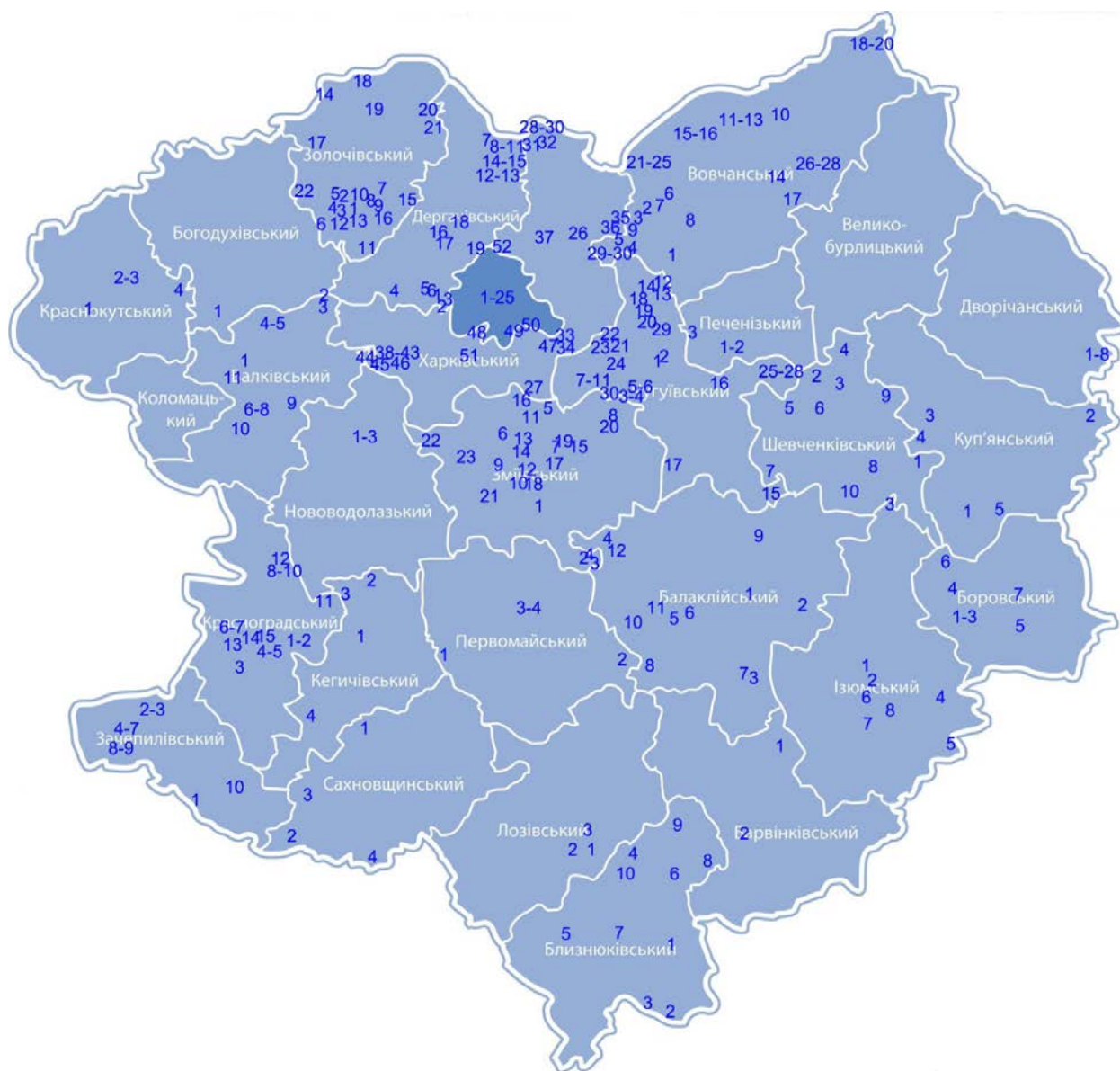


Рис. 1. Схема розташування відомих джерел на території Харківської області. Цифрами позначені номери джерел кожного району і міста Харкова починаючи з 1.

Таблиця 1

Дані про дебіти обстежених джерел Харківського регіону

№ п/п	Населений пункт (назва джерела)	Дебіт, л/с
БАЛАКЛІЙСЬКИЙ РАЙОН		
1	с. Ольховатка «Братське»	0,5
3	с. Дальня Шибелінка, без назви	3
4	с. Шевельовка, 0,5 км на північний захід, без назви	1
5	с. Шевельовка, 0,5 км на північний схід, без назви	2
6	с. Протопопівка, північно східна околиця «Протопопівське»	22-27
7	с. Протопопівка, північна околиця, без назви	0,17
8	смт. Червоний Донець, 1,5 на захід «Шибелинске-Піонерське»	0,08-0,1
9	смт. Червоний Донець, 1,5 на захід «Червоний Донець-2»	0,08-0,1
10	с. Борщівка, без назви	0,2
ВОВЧАНСЬКИЙ РАЙОН		
11	с. Старий Салтів у лісі на західному березі Печенізького водосховища, «Караван»	4,0

№ п/п	Населений пункт (назва джерела)	Дебіт, л/с
12	с. Федорівка, 30-40 м від траси Харків - Старий Салтів, біля перехрестя з дорогою на село, «Федорівський козак»	0,28
13	с. Шостакове, садовий кооператив «Медик», правий схил балки Олега, без назви.	0,3
14	с. Шостакове, південна околиця, підніжжя правого схилу балки Олега, в межах ділянки ТОВ «Даніка», без назви.	0,0125
15	с. Шостакове в 50 м від автодороги Харьков-Старий Салтів, в 100 м від р. Непокрита, без назви.	0,19
16	с. Перемога, 1,5 км. на південь, в 200 м від р. Велика Бабка. Без назви	0,32
17	с. Рубіжне, 1 км. на захід, 0,9 км. на південь від автотраси, в 3,8 км на захід від Печенізького водосховища, без назви.	0,39
ДЕРГАЧІВСЬКИЙ РАЙОН		
18	с. Великі Проходи, в нижній частині крутого лівого схилу балки, що в 1,5 км на захід від Проходянського водосховища, «Великі Проходи-2»	10
19	с. Малі Проходи, на правому схилі балки «Малі Проходи-1»	0,33
20	с. Малі Проходи, на лівому схилі балки «Коржелівське»	0,83
21	с. Черкаська Лозова, вул. Флоренко, «Лозовеньківське»	0,11
22	м. Дергачі, північно західна околиця, пер. Нагірний, 13, в основі схилу правого борту балки, ур. Родичі, «Рудічи»	0,63
23	м. Дергачі, 2 км. на північний схід, в 2 км. на схід від залізниці Харьков-Козача Лопань, підніжжя правого схилу Сухої Балки, «Суха балка»	2,5-3,5
24	м. Дергачі, с. Криниці, ул. Горького, 14, без назви.	0,125
25	с. Подвірки, біля ресторану Купава, недалеко від автобусної зупинки, «Кооператор».	0,56
26	с. Подвірки, південна околиця, на лівому борту балки Куряжанка, в 250 м від Куряжської колонії, «Онуфріївське»	2,01
27	с. Подвірки, біля східного кінця залізничної платформи ст. Подвірки, «Криниця Отче нашого»	1,1
28	Курорт Березівські мінеральні води біля с. Березівське, «Березівське»	4,23
29	сmt. Солоніцевка на лівому березі р. Уди, «Тепличний».	1,8
30	сmt. Солоніцевка, на лівому березі р. Уди, біля сільради, «Мале Солоніцевське»	0,35
31	с. Токарівка, біля Андрющенкова ставка на березі, «Гоптівське»	0,2
32	с. Висока Яруга, 6 км на схід, «Висока Яруга-1».	0,05-0,07
33	с. Висока Яруга, 2 км на схід, «Висока Яруга-2».	0,05-0,07
34	с. Висока Яруга, біля кооперативу Текстильник, «Висока Яруга-3»	0,2
35	с. Висока Яруга, 2,5 км на південний схід, без назви.	0,11
36	с. Великі Проходи південно-західна околиця, біля Проходянського водосховища по вул. Лопатіна, 11, «Великі Проходи-1»	0,15
37	с. Протопоповка, біля південної околиці	0,5
ЗМІЇВСЬКИЙ РАЙОН		
38	с. Коропово, правий схил долини р. Сів Донець, без назви.	0,3
39	с. Мохнач, 1,5 км. на північний схід, на кордоні лісу, «Суворівське».	5
40	с. Артюхівка, у 200 м східніше околиці села, на схилі борової тераси р. Мжа, «Артюхівське».	0,1
41	сmt. Зідьки, південно-східна околиця, без назви.	0,083
42	с. Геївка, у 2 км на південь від південної околиці, лівий борт балки, «Гримуче».	4
43	с. Геївка, південна околиця, на дні балки, самовиливна свердловина, без назви.	0,5-0,7

№ п/п	Населений пункт (назва джерела)	Дебіт, л/с
44	с. Геївка, західна околиця, правий борт балки, біля водопроводу на Першотравневий хімкомбінат, без назви.	0,1
ЗОЛОЧІВСЬКИЙ РАЙОН		
45	с. Вікнино, південна околиця села, підніжжя правого борту балки, «Вікнінське».	0,125
46	с. Миронівка в горловині урочища Макітра, «На Макітрі».	1,0
47	с. Рідний Край південна околиця села, без назви.	0,46
48	с. Першотравневе, 1,1 км на захід-південний-захід від села, на правому борту балки, «Миронівське».	6,9
49	с. Чепелі, південно-східна околиця села, без назви.	1,0
50	с. Сквородинівка, південно-західна околиця села, на території парку-музею Г.С. Сквороди. «Сквородинівське».	0,2
51	с. Велика Рогозянка, центральна частина села, на правому березі р. Рогозянка, «Рогозянське».	0,13
52	с. Велика Рогозянка, південна околиця, лівий борт долини р. Рогозянка, без назви.	0,1
53	с. Велика Рогозянка, південно західна околиця, лівий берег р. Рогозянка, без назви.	0,18
54	с. Довжик, правий берег р. Уди, «Поварне»	1
55	с. Довжик, по вул. Підгірна, «Підгірне»	0,26
56	с. Ковалі, без назви	0,39
ХАРКІВСЬКИЙ РАЙОН		
57	с. Петрівка північно-західна околиця села, «Петрівський»	0,13
58	с. Черняки східна околиця села, лівий борт балки, без назви.	0,005
59	смт. Рогань, вул. Орджонікідзе, 7, в основі правого борту балки, без назви.	0,74
60	смт. Рогань, південно-східна частина селища, вул. Р. Люксембург.	1,6
61	с. П'ятихатки, «Данилівське»	0,67
62	смт. Бабаї, на березі озера Чорне, «Сквородинівське»	0,3
63	смт. Васищево, Вороній Хутір південна околиця села, на схилі борової тераси річки Уди, «Вороній Хутір»	0,1
64	с. Перемога, на північ від села, у верхів'ях водоймища, «Перемога-1»	0,77
65	с. Перемога, 2 км на захід від села, лівий борт балки Довжик, «Перемога-2»	0,43
66	с. Стрілеча, північна околиця села, за садибою по пер. Приозерний, 45, «Стрілеча-1» («Гримучий»).	0,83
67	с. Стрілеча, північна околиця села, за садибою по пер. Приозерний, 45, «Стрілеча-2».	0,83
68	с. Стрілеча, лівий схил балки, «Срібне джерело».	0,5
69	с. Стрілеча лівий схил балки, «Соломашанський».	1-1,17
70	с. Докучаєва, біля аграрного інституту ім. Докучаєва, без назви.	0,72
71	с. Комунар, лівий берег струмка, без назви	0,25
Всього по 71 джерелу		91,8-97,2 л/с

територій може бути розрахована з урахуванням кількості населення у згаданих районах, що за статистичними даними на 2010 р. становить 547,7 тис. жителів. В середньому забезпеченість складе $91,8 \text{ л/с} : 547 \text{ 700 люд} =$

$0,000168 \text{ л/с*люд}$, або $14,5 \text{ л/добу}$ води на людину, що кількісно достатньо для задоволення питних потреб людини ($1,8-11 \text{ л/добу}$ для різних умов проживання і діяльності [17]). Враховуючи явний кількісний

недолік врахованого джерельного стоку отримані цифри забезпеченості можна приймати як орієнтовні при складанні ТЕО забезпечення альтернативного питного водопостачання населення сільських районів всієї Харківської області.

Якісна характеристика джерельних вод

Як згадувалося раніше, більшість дебітних джерел Харківської області пов'язана з межигірсько-обуховським водоносним комплексом. Формування хімічного складу підземних вод цього комплексу є складним процесом. В результаті взаємодії вод, що інфільтруються, з породами (розчинення, вилуговання, іонно-обмінна адсорбція) формується їх загальний гідрокарбонатний, кальцієвий або кальцієво-магнієвий склад з мінералізацією 0,3 - 0,7 г/дм³. В ході процесів розкладання алюмосилікатів (глауконіт, польові шпати) води у ряді випадків збагачуються кремнієвою кислотою, калієм, залізом і іншими елементами, у тому числі і важкими металами. Фільтрація опадів через ґрунтові горизонти, у тому числі насичені рештками рослин, приводить до появи вуглекислоти, гумінових кислот і інших органічних сполук і газів.

Найбільша вивченість якісного складу джерельних вод існує у м. Харкові. Через те, що джерела розташовані у межах міста, зони їх живлення є практично цілком урбанізованими територіями, де в умовах недостатньої природної захищеності на протязі століть відбувається забруднення підземної гідросфери. Це прямо позначається на якості вод Харківських джерел.

Суттєвими відмінами від якості води джерел, розташованих за межами міста є підвищення загальної жорсткості води, вмісту нітратів, ряду мікроелементів (у різних випадках - свинцю, хрому, кадмію), бактеріальне забруднення. Окрім того, якість води у джерелах м. Харкова є більш нестабільною у порівнянні з такими за межами міста [3].

Навіть у найбільш облаштованому і популярному джерелі «Шатилівське» періодично виявляються відхилення бактеріологічних показників якості води від нормативних (для вод з каптажів і колодязів [18]). Тому воду всіх джерел міста небажано використовувати як питну без кип'ятіння.

За браком місця всі дані про якісні характеристики за результатами аналізів джерельних вод Харківської області поза межами м. Харків, виконаних лабораторією ТОВ «Лабораторія якості води «ПЛАЯ» тут не наводяться. Натомість нами наводяться результати розрахунків дійсних середніх величин вмісту розчинених компонентів у цих водах. Нижче для прикладу наведений розрахунок по одному з показників - вмісту нітратів у водах джерел, розташованих за межами міських територій.

За даними вимірів вмісту нітратів у воді джерел Харківської області (табл.2) оцінимо дійсну величину середньої концентрації нітратів з використанням регресійної моделі:

$$C = \Theta + e, \quad (1)$$

де: C - результати вимірів; Θ - дійсна середня концентрація; e - вплив випадкових факторів.

Таблиця 2

Дані вимірів концентрацій нітратів у 70-ти джерелах Харківської області

C , мг/дм ³	C , мг/дм ³	C , мг/дм ³	C , мг/дм ³	C , мг/дм ³	C , мг/дм ³	C , мг/дм ³
0	3,3	6	11,56	18	24	42
0	4	6	12	19	24	43,57
0	4	6,3	13	20	24,46	45
0,17	4	7	13,4	21	27	48
0,3	4	9	14	22	27	75,8
0,34	4	9	14,2	22	28,46	84,25
0,5	5	9	15	22,1	29	114
0,5	5	10,82	15	23	30	132
1	5	11	16,5	23,28	34,14	148,6
3	5	11,13	18	23,28	36	185

Розрахункові залежності мають вигляд

$$\hat{\theta} = \frac{1}{n} \sum_i C_i \quad (2)$$

Де: n число вимірів, у даному випадку – 70;

Підставляючи значення величин, отримуємо:

$$\hat{\theta} = \frac{1}{n} \sum_i C_i = 24,19 \text{ мг/дм}^3$$

Середньоквадратичне відхилення результатів вимірів S_e розраховується за наступною залежністю:

$$S_e = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_i (C_i - \hat{\theta})^2} = 34,57 \quad (3)$$

З імовірністю 95% величина дійсної середньої концентрації знаходиться у межах

$$\hat{\theta} - \frac{S_e}{\sqrt{n}} \cdot t_{n-1,\alpha} < \theta < \hat{\theta} + \frac{S_e}{\sqrt{n}} \cdot t_{n-1,\alpha} \quad (4)$$

де $t_{n-1,\alpha} = t_{69;0,05} = 1,995$ є зворотний розподіл Стюдента з $n-1 = 69$ ступенями свободи і рівнем значущості $\alpha=0,05$.

Підставляючи значення величин до залежності (4), отримуємо:

$$24,19 - \frac{34,57}{\sqrt{70}} \cdot 1,995 < \theta < 24,19 + \frac{34,57}{\sqrt{70}} \cdot 1,995$$

$$15,94 \text{ мг/дм}^3 < \theta < 32,43 \text{ мг/дм}^3$$

Отже, дійсна величина середньої концентрації нітратів у джерельній воді Харківської області знаходиться в інтервалі від 15,94 до 32,43 мг/дм³.

Аналогічно за допомогою цієї регресійної моделі були оцінені дійсні величини середньої концентрації інших розчинених компонентів, які наведені у табл. 3.

Таблиця 3

Дійсні величини середнього вмісту речовин у воді джерел Харківської області у порівнянні з нормативами для джерельних вод

Показники якості води	Дійсні величини середньої концентрації	ДСанПіН 2.2.4-171-10 (для джерельних вод)
pH, од. pH	6,99-7,27	6,5-8,5
Окислюваність, мгО ₂ /дм ³	1,26-1,83	не більше 5
Гідрокарбонати НСО ₃ ⁻ , мг/дм ³	324,15-389,15	Не регламентується
Сульфати SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	176,07-335,29	не більше 500
Хлориди Cl ⁻ , мг/дм ³	31,63-69,24	не більше 350
Кальцій Са ²⁺ , мг/дм ³	98,09-131,56	Не регламентується
Магній Mg ²⁺ , мг/дм ³	23,69-38,43	Не регламентується
Натрій + Калій Na ⁺ +K ⁺ , мг/дм ³	81,17-125,51	не більше 200
Жорсткість постійна Ж _п , ммоль/дм ³	2,24-4,19	Не регламентується
Жорсткість тимчасова Ж _т , ммоль/дм ³	2,67-6,12	Не регламентується
Жорсткість загальна Ж _з , ммоль/дм ³	7,04-9,65	не більше 10
Сухий залишок, мг/дм ³	683,64-991,64	не більше 1500
Амоній NH ₄ ⁺ , мг/дм ³	0,06-0,48	не більше 2,6
Нітрати NO ₃ , мг/дм ³	15,94-32,43	не більше 50
Нітриди NO ₂ , мг/дм ³	0,02-0,03	не більше 3,3
Фтор F, мг/дм ³	0,33-0,56	не більше 1,5
Залізо загальне Fe _з , мг/дм ³	0,54-0,92	не більше 1,0
Вуглекислота вільна СО ₂ , мг/дм ³	19,96-56,99	Не регламентується
Вуглекислота зв'язана СО ₂ , мг/дм ³	127,96-257,37	Не регламентується
Стронцій Sr, мг/дм ³	0,03-2,22	не більше 7,0
Кремнієва кислота H ₂ SiO ₃ , мг/дм ³	40,97-53,86	Не регламентується
Мінералізація, мг/дм ³	931,09-1354,74	Не регламентується

ВИСНОВКИ

1. Мінімальна питома забезпеченість джерельною водою жителів Харківської області у межах Балаклійського, Вовчанського, Дергачівського, Зміївського, Золочівського та Харківського районів (без м. Харкова) становить 14,5 л/добу на одну людину, що кількісно достатньо для задоволення питних потреб. Враховуючи явний кількісний недолік врахованого джерельного стоку отримані цифри забезпеченості можна приймати як орієнтовні при складанні ТЕО забезпечення альтернатив-

ного питного водопостачання населення сільських районів всієї Харківської області.

2. Історія використання води джерел у м. Харкові свідчить про суттєву деградацію якості цих вод на забудованих територіях. Тому при плануванні використання води джерел для питного водопостачання у сільській місцевості необхідно вживати запобіжні заходи для попередження якісної деградації вод – організувати зони санітарної охорони і облаштовувати інженерні каптажі.

Література

1. Санитарные правила по устройству и содержанию колодцев и каптажей родников, используемых для децентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. СанПиН 1226-75. / МЗ СССР: Утв. 20.02.75. -

- М., 1975. - 49 с.
2. Захарченко. Г.М. «О возможности использования естественных источников в районе Харькова». Записки геологического факультета ХГУ, 1955.- С.56-65.
 3. Дмитренко Т.В. Повышение экологической безопасности использования родниковых вод на примере Харьковского региона). Диссертация на соискание ученой степени кандидата техн.наук. Харьков.-2005.- 157 с.
 4. Дмитренко Т.А., Яковлев В.В. Гидрогеологические и экологические условия водоносного горизонта обуховских отложений в г.Харькове //Коммунальное хозяйство городов. Респ. науч.-техн. сб. Вып 13.- К:Техніка, 1998.- С.81-85.
 5. Дмитренко Т.В., Шараевская Л.А., Яковлев В.В. Результаты исследования родников г. Харькова и перспективы их использования населением // Вестник технического университета "Харьковский политехнический Институт". – Вып. 3. – 2002. С. 211-221.
 6. Дмитренко Т.В., Момот.Т.В., Яковлев В.В. Эффективность инженерной защиты родников в городской черте// Коммунал. Хоз-во городов. Науч.-техн. Сб. – К.: Техніка. – Вып. 49. – 2003. – С. 351-354.;
 7. Дмитренко Т.В., Момот., Т.В. Яковлев В.В. Экологические аспекты использования родниковых вод урбанизированных территорий для питьевого водоснабжения (на примере г. Харькова)// Науковий вісник будівництва. – Вып. 49. – 2003. – С. 209-224.
 8. Дмитренко Т.В., Яковлев В.В. Родники г. Харькова как источник альтернативного водоснабжения// Науковий вісник будівництва. – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ. – 2006. - Вып. 35. – С. 238-242.
 9. Водообмен в гидрогеологических структурах Украины. Водообмен в естественных условиях. В.М. Шестопалов, Н.И. Дробноход, В.И. Лялько и др. / Редкол.: В.М. Шестопалов (гл. ред.). - К.: Наукова думка, 1989. - 284 с.
 10. Яковлев В.В., Серикова Е.Н. Дополнительная инфильтрация в подземные воды на территории крупных городов (на примере г. Харькова) // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. Сб. Вып. 97: Технические науки и архитектура. – К «Техніка»: 2011. – С.344-348.
 11. Яковлев В.В., Дмитренко Т.В. Экологическое состояние грунтовых вод на подтопленных территориях // Підтоплення в великих містах України (на прикладі м. Харкова). - Харків-Київ: Знання, 1998.- С. 78-81.
 12. Яковлев В.В. Состояние грунтовых вод на примере Харьковской области и меры по улучшению питьевого качества колодезных вод// Вісник Харківського нац. університету. Вісник Харківського нац. університету. № 882 Сер. Геологія – географія – екологія. Вып. 31 – Харків: 2009 – с.216-222.
 13. Водообмен в гидрогеологических структурах Украины. Водообмен в нарушенных условиях. Под ред. В.М. Шестопалова. – Киев: Наукова думка, 1991.- 528 с.
 14. Яковлев В.В. Питьевое водоснабжение городов на основе отдельного использования подземных вод (на примере г. Харькова). 05.23.04 – водоснабжение, канализация. Диссертация на соискание ученой степени кандидата техн.наук. Харьков.-1999.- 195 с.
 15. Голодковская Г.А., Елисеев Ю.Б. Геологическая среда промышленных регионов. - М.: Недра, 1989. - 220 с.
 16. Дмитренко Т.В., Шараевская Л.А., Яковлев В.В. Результаты исследования родников г. Харькова и перспективы их использования населением //Вестник технического университета "Харьковский политехнический Институт". – Вып. 3. – 2002. С. 211-221.
 17. Коммунальная гигиена / К.И.Акулов, К.А.Бушутуева, Е.И.Гончарук и др.; /Под ред. К.И.Акулова и К.А.Бушутуевой. - М.: Медицина, 1986. - 606 с.
 18. Державні санітарні правила і норми «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною» ДСанПін 2.2.4-171-10 – 2010.

ГЕОГРАФІЯ

УДК 911.372.31 (477.54)

*П.А. Вірченко, к.геогр.н., доцент,
А.В. Мазурова, магістрантка,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

АНАЛІЗ МЕТРОПОЛІТАРНИХ ФУНКЦІЙ ВЕЛИКОГО МІСТА (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ХАРКОВА)

У статті проаналізовано сутність функцій великого міста. Розглянуто поняття метрополісу та класифікація метрополітарних функцій світових міст. Проаналізовано прояв метрополітарних функцій великого міста на прикладі Харкова за окремими індикаторами-показниками. Розглянуті організаційно-управлінська, інноваційно-креативна, духовно-культурна, інформаційно-репрезентативна та транспортно-комунікаційна функції міста Харкова, як одного з метрополісів України. Виявлено найбільш розвинуті серед метрополітарних функції міста Харкова та ті, які потребують подальшого розвитку.

Ключові слова: функції міста, метрополіс, організаційно-управлінська функція міста, інноваційно-креативна функція міста, духовно-культурна функція міста, інформаційно-репрезентативна функція міста, транспортно-комунікаційна функція міста.

П.А. Вірченко, А.В. Мазурова. АНАЛИЗ МЕТРОПОЛИТАРНЫХ ФУНКЦИЙ БОЛЬШОГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ХАРЬКОВА). В статье проанализирована сущность функций большого города. Рассмотрены понятия метрополиса и классификация метрополитарных функций мировых городов. Проанализировано проявление метрополитарных функций большого города на примере Харькова по отдельным индикаторам-показателям. Рассмотрены организационно-управленческая, инновационно-креативная, духовно-культурная, информационно-репрезентативная и транспортно-коммуникационная функции города Харькова, как одного из метрополисов Украины. Выявлены наиболее развитые среди метрополитарных функции города Харькова и те, которые требуют дальнейшего развития.

Ключевые слова: функции города, метрополис, организационно-управленческая функция города, инновационно-креативная функция города, духовно-культурная функция города, информационно-репрезентативная функция города, транспортно-коммуникационная функция города.

Актуальність теми. Територіальна організація сучасної системи розселення України є динамічною, ієрархічною та достатньо складною. Вона несе на собі відбиток природно-географічних особливостей країни, багатовікової еволюції системи розселення, різноманітних господарських, історичних, політичних та соціокультурних змін.

Перехід до ринкової системи господарювання, депопуляція населення та негативне сальдо міграцій, а також все більш активне включення простору держави в глобальні процеси супроводжується певними дезінтеграційними ефектами і ризиками, які збільшують прояви територіальної соціально-економічної поляризації, фрагментації і нерівності суспільства.

Одним із проявів впливу глобальних процесів в Україні є формування у містах специфічних важливих для суспільства, особливо на світовому рівні функцій, реалізація яких становить суть процесу метрополізації.

Не залишаються осторонь цих світових процесів й великі міста України. Зростання рівня урбанізації в Україні (1991 р. – міське населення України становило 66,1%, 2014 р. – 68,9% [12]), на нашу думку, є підтвердженням зростаючої ролі міст та розширення їх функцій, в тому числі й метрополітарних, що особливо

характерно для великих населених пунктів країни.

Харків є другим за чисельністю населення містом України, тому аналіз його метрополітарних функцій на сучасному етапі розвитку суспільства є важливою умовою для визначення подальшого вектору розвитку міста.

Аналіз попередніх досліджень свідчить, про те, що питання функцій міських поселень висвітлювалися у роботах багатьох вітчизняних та закордонних науковців. Зокрема, у роботах Ж. Боже-Гарньє, Р. Броля, В. Воротилова, П. Ільїна, С. Ковальова, Л. Руденко, І. Савчука, Ж. Шабо та інших. Проблеми метрополітарних функцій міст в загальних рисах висвітлені у роботах О. Денисенко та А. Дружиніна. Проте, особливості розвитку метрополітарних функцій міста Харкова, як другого за кількістю населення міста України у науковій літературі представлено недостатньо.

Метою дослідження є аналіз метрополітарних функцій міста Харкова для визначення ступеня їх розвитку.

Основний зміст дослідження. Термін «функція» в широкому сенсі трактується як «взаємозв'язок, що визначає порядок включення частини в ціле» [6, с. 87], тому під функцією міст будемо розуміти діяльність підприємств і

організацій, які характеризують участь міста в розділі сфер діяльності, і формування ними умов для життя населення. Для того, щоб місто було здатне виконувати якусь функцію, на його території повинен сформуватися елемент або група елементів, спрямовані на виконання цієї функції.

Серед основних функцій міста можна виділити промислову, транспортну, адміністративну, торгівельну, культурну, наукову, освітню, туристичну, комунальну та інші функції [1]. В тій чи іншій мірі ці функції репрезентовані в усіх містах держави. Однак, чим більше місто за чисельністю населення, тим більше різних функцій воно виконує.

В сучасній науковій літературі для характеристики функцій великих міст все частіше використовується поняття «метрополіс», під яким можна розуміти «форму територіальної організації суспільства, що розвивається на основі окремих міст і характеризується гнучкістю і диверсифікованістю структури їхніх суспільно-територіальних комплексів, активністю інноваційної діяльності та високою галузевою, міжгалузевою й територіальною інтегрованістю, особливими властивостями соціально-культурного середовища (насиченість об'єктами та зв'язками, динамізм, контактність, соціальна мобільність), що дає їм змогу реалізувати метрополітарні функції [4, с. 7]».

Будь-яке місто, що претендує на статус метрополіса, повинно характеризуватися високим ступенем взаємодії з іншими світовими містами [5].

Вченими з університету Лафборо (Велика Британія) було запропоновано методика виявлення міст-метрополісів, засновану на оцінці виконуваних функцій у сфері послуг вищого рівня. На думку британських вчених, визначальними функціями для світових міст є бухгалтерський облік-аудит, реклама, фінанси та страхування [2]. За цією методикою кожному місту присвоюється певне число балів, в залежності від ступеня важливості кожної із зазначених галузей в міжнародній спеціалізації. На нашу думку, дана методика бере до уваги розвиток в метрополісі обмеженої кількості функцій. Саме тому, значна частина великих міст, на території яких концентруються наукові установи, вищі навчальні заклади III-IV рівнів акредитації, вищі керуючі органи держави та муніципалітетів, представництва великих транснаціональних корпорацій (ТНК) можуть не потрапити до списку метрополісів за вказаною методикою.

На думку авторів, більш вдалою видається методика виділення функцій метрополісів запропонована О. Денисенко, яка враховує значно ширший спектр позицій, які виконують міста-метрополіси. Зокрема, серед основних функцій світових міст (рис. 1) вона виділяє – організаційно-управлінську, інноваційно-креативну, духовно-культурну, інформаційно-репрезентативну та транспортно-комунікаційну. Їхнє виникнення та розвиток ґрунтуються на функціонуванні потужного господарського комплексу інноваційного типу [4].

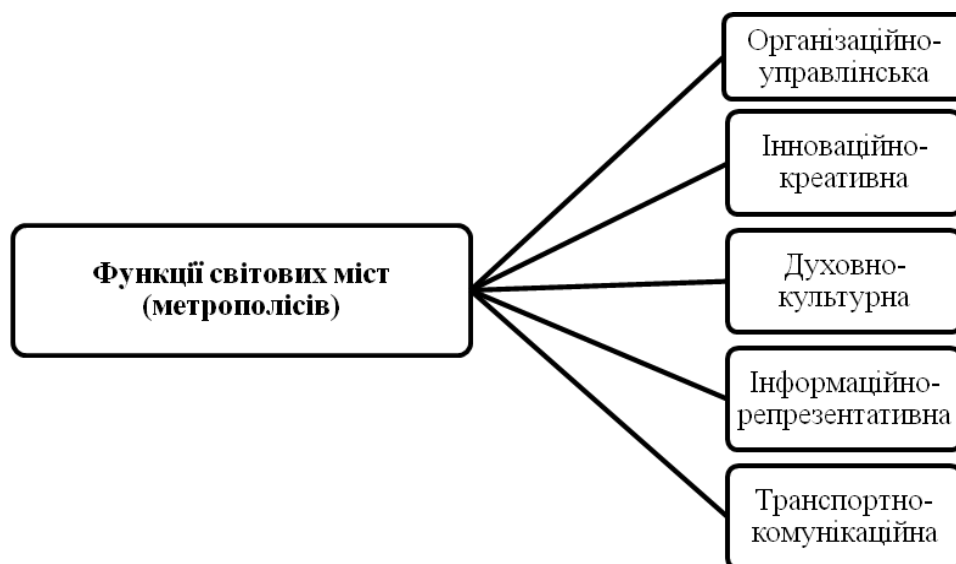


Рис. 1. Класифікація функцій світових міст (метрополісів)
(побудовано авторами за даними [4])

У територіальній організації суспільства організаційно-управлінська функція міста є найбільш вагомою і достатньо широкою за сво-

ім змістом. Вона пов'язана з організацією, координацією та управлінням важливих для суспільства видів діяльності в соціальній, економі-

чній та політичній сферах. Цю функцію на світовому рівні реалізують керівні органи державної влади, штаб-квартири великих ТНК, міжнародних організацій, дипломатичні представництва інших держав, біржі тощо.

Організаційно-управлінська функція серед великих міст України найкраще виражена у місті Києві, який концентрує столичні організаційно-управлінські, соціально-культурні та інноваційні функції. Проте, і на території Харкова, який є першою столицею України, функціонує значна кількість установ і організацій загальнодержавного значення та окремі представництва транснаціональних корпорацій.

Зокрема, у місті Харкові діють дипломатичні представництва Австрії, Вірменії, Польщі, Російської Федерації, Словенії, які обслуговують не тільки жителів Харківської області, а й мешканців інших регіонів України. Також у Харкові функціонує 15 візових центрів зарубіжних країн.

Більша частина ТНК, які діють на території міста Харкова, спеціалізуються на ІТ технологіях. Найвідоміша серед них – International Business Machines (IBM).

Інноваційно-креативна функція міста проявляється в продукуванні нових ідей, створенні нового знання й інновацій та їхньому поширенні в усіх сферах виробництва та суспільного життя. Цю функцію реалізують науководослідні та проектно-конструкторські установи, університети, особливо ті, які мають статус науково-дослідних, технопарки, технологічні інкубатори і т. п.

За науковим і освітнім потенціалом Харків займає друге місце в Україні. У середньому за рік в місті здійснюється підготовка понад 33 тис. фахівців різного профілю, що забезпечує високий рівень кваліфікації трудових ресурсів міста. Харків є неофіційною студентською столицею держави, де навчається 209,3 тис. студентів. Станом на початок 2014 р. у місті функціонувало 35 ВНЗ III-IV рівня акредитації та 23 ВНЗ I-II рівня акредитації [7]. Крім того, серед двох офіційно діючих в Україні технопарків, один знаходиться в Харкові – це «Інститут монокристалів», який займається розробкою обладнання та технологій для вирощування штучних кристалів. Про високий науковий та інтелектуальний потенціал Харкова свідчать ряд фактів, зокрема, в місті вперше в Європі було розщеплено атом, досліджено природу надпровідності, створено найбільший радіотелескоп, розроблено основи теорії коливальних в плазмі, процесів розсіювання повільних нейтронів у кристалах тощо. Тут було створено багато наукових шкіл. Світове визнання здобули праці М. Барабашова, А. Вальтера, О. Палладіна [11]. З містом Харковом пов'язана наукова діяльність трьох лауреатів Нобелівської премії – біолога Іллі Мечников, економіста Саймона Кузнеця, фізика Лева Ландау. На нашу думку, наведені вище дані свідчать про високий рівень розвитку інноваційно-креативної функції в місті Харкові.

Проте, незважаючи, на постійне зростання кількості кваліфікованих кадрів в місті Харкові спостерігається незначне зменшення кількості організацій, які виконують наукові дослідження й розробки (рис. 2).

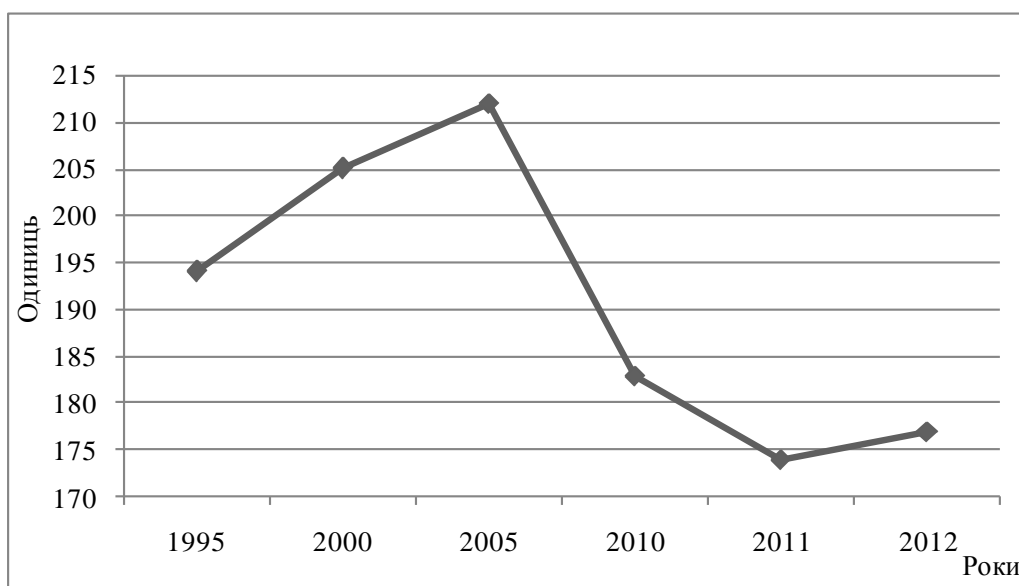


Рис. 2. Динаміка кількості організацій (підприємств), які займалися виконанням наукових та науково-технічних робіт у місті Харкові у період з 1995 по 2012 рр. (побудовано авторами за даними [7])

Аналіз графіку на рисунку 2 свідчить про те, що у період з 1995 по 2005 рр. у місті Харкові відбувалося поступове зростання кількості наукових та науково-дослідних організацій. Однак, починаючи з 2005 р. відбувається поступове зменшення кількості зазначених установ, що переважно пов'язано зі скороченням державного фінансування науково-дослідних та проектно-конструкторських організацій.

До негативних явищ, які спостерігаються у науковій сфері міста Харкова на сучасному етапі, можемо віднести значне скорочення чисельності науковців, динаміку якого демонструє графік на рисунку 3. Дана тенденція пов'язана зі зменшенням кількості наукових та науково-

дослідних організацій, частковою перекваліфікацією наукових співробітників, їх переходом у інші сфери діяльності, в тому числі у комерційні і приватні структури з більш високим рівнем оплати праці та виїздом до високорозвинених країн.

В той же час, у місті Харкові спостерігається зростання обсягів виконаних наукових та науково-технічних робіт у грошовому еквіваленті, динаміку яких демонструє графік на рисунку 4. Так, обсяг виконаних наукових та науково-технічних робіт у фактичних цінах з 1995 по 2012 рр. зріс більше ніж 18 разів, що, на нашу думку, свідчить про ефективне використання інновацій у науковій сфері.

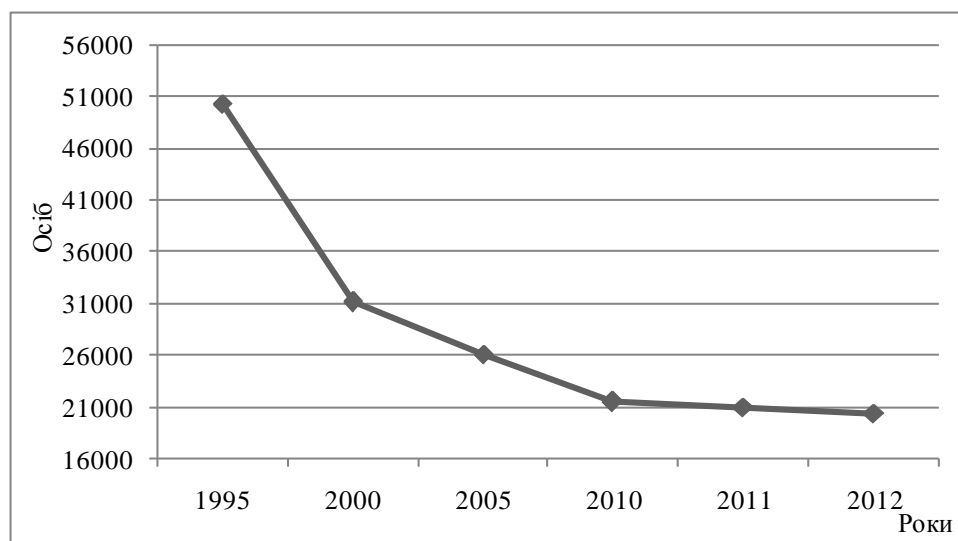


Рис. 3. Динаміка чисельності працівників науково-технічної сфери діяльності міста Харкова у період з 1995 по 2012 рр. (побудовано авторами за даними [7])

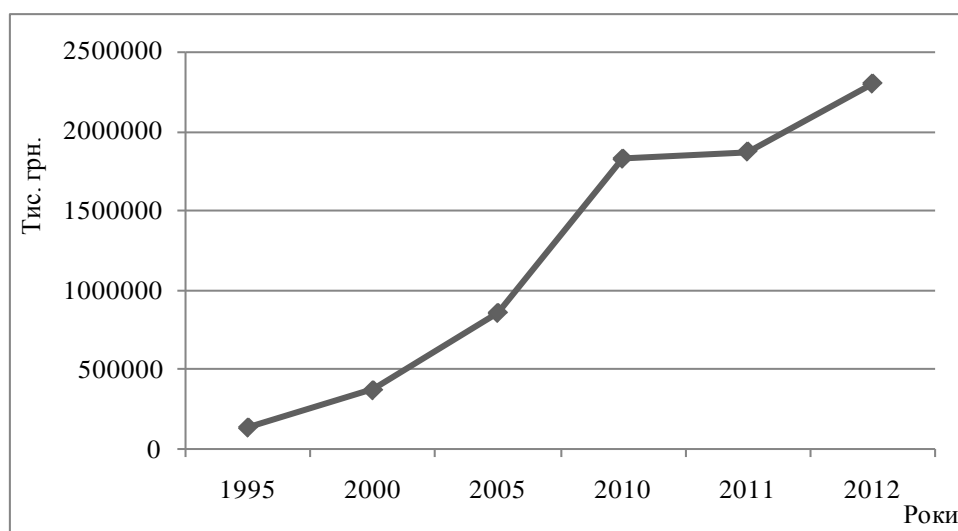


Рис. 4. Динаміка обсягів виконаних наукових та науково-технічних робіт у місті Харків у період з 1995 по 2012 рр. (побудовано авторами за даними [7])

Таким чином, більшість зазначених вище тенденцій, які стосуються розвитку вищої освіти, науки та інновацій у Харкові, на нашу думку, свідчать про зростаючу роль інноваційно-креативної функції міста. В той же час, менша кількість наукових установ та наукових працівників виконують більші обсяги наукових і науково-технічних робіт у грошовому еквіваленті. З'являються нові інноваційні розробки та більш сучасні технології, які дозволяють кількісно зменшити науковий персонал, проте збільшити результати його діяльності.

Духовно-культурна функція міст-метрополісів визначається їхнім культурно-мистецьким потенціалом та духовно-історичною роллю у становленні й розвитку країн та регіонів світу. Це проявляється на підвідомо-асоціативному рівні, коли певне місто сприймається як духовний або культурний центр світового чи макрорегіонального рівня. Ця функція пов'язана із зосередженням в місті культурно-мистецьких закладів (театрів, галерей, музеїв), організацією заходів значної суспільної вагомості (фестивалів, показів, виставок, олімпійських ігор, чемпіонатів світу тощо).

До суспільно-вагомих подій світового рівня, які проводилися у місті Харкові за останні роки можна віднести започаткований у 2009 р. щорічний міжнародний кінофестиваль короткометражного кіно «Харківський бузок», міжнародний Рахманівський фестиваль, міжнародний джазовий фестиваль «Big Band Fest», міжнародний театральний фестиваль «Театронік», міжнародний фестиваль «Світ книги», чемпіонат Європи з футболу «Євро-2012», під час якого Харків був одним з приймаючих міст. Також у 2015 р. спортивну інфраструктуру Харкова планується залучити до проведення європейсь-

кого чемпіонат з баскетболу «Євро-баскет». Наразі у місті здійснюється програма з підготовки відповідної спортивної та розважальної інфраструктури до цього заходу.

Загалом, на кінець 2012 р. мережа закладів культури і мистецтва у місті Харкові налічувала 7 професійних театрів, 3 концертні організації, 8 музеїв, 86 бібліотек, 8 демонстраторів фільмів, 30 закладів культури клубного типу, державний цирк, зоопарк та державну телерадіомовну компанію [7].

Важливим показником, який, на нашу думку, є найбільш репрезентативним критерієм розвитку духовно-культурної функції міста є динаміка відвідувань театрів, концертних організацій, музеїв, яку демонструє графік на рисунку 5. Аналіз графіку свідчить про те, що у період з 2005 по 2011 рр. спостерігалася тенденція до збільшення відвідувань музейних закладів, а з 2012 р. цей показник різко знизився (на 34%). Натомість, відвідування концертних закладів у 2012 р. значно підвищилося (на 248% у порівнянні з 2011 р). Кількість відвідувань театрів у порівнянні з 2011 р. зменшилася. Таким чином, відбувся певний перерозподіл відвідувань культурних закладів у місті Харків. Більша кількість населення стала відвідувати концертні заклади можливо через приїзд до міста відомих колективів та виконавців, які раніше не відвідували місто.

Інформаційно-репрезентативна функція міста пов'язана з продукуванням і поширенням інформації в суспільному просторі. Інформаційно-репрезентативну функцію міста реалізують через виставкову, конгресну діяльність, періодичні видання, телеканали, інформаційні, консалтингові, аудиторські, рекламні агентства тощо.

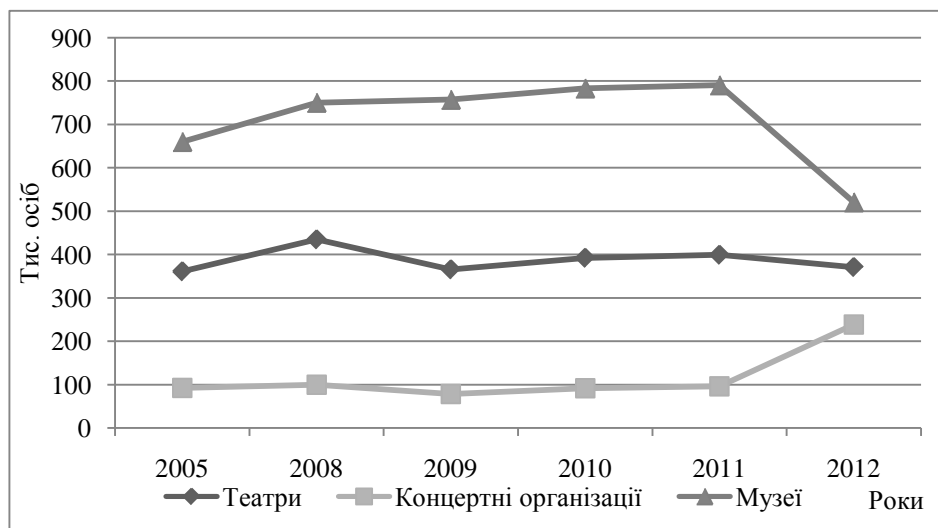


Рис. 5. Динаміка кількості відвідувань театрів, концертних організацій, музеїв у місті Харкові у період з 2005 по 2012 рр. (побудовано авторами за даними [5])

Найбільш узагальнено особливості та рівень розвитку інформаційно-репрезентативної функції відображають виставкова та конгресна діяльність. Висока репрезентативність виставкової діяльності полягає в тому, що вона генерує та представляє інформацію про суб'єкти господарювання, а також відображає рівень розвитку різних видів ділової інфраструктури, а особливо пріоритети та базові орієнтири в спосіб життя населення тощо.

У 2012 р. у місті Харкові діяло 7 установ і організацій, які займалися виставковою діяльністю та 1 виставковий центр «Radmir-ExpoHall». Презентаційно-виставковий центр «Radmir-ExpoHall» є найбільшим спеціалізованим комплексом на території Східної України для проведення масштабних культурно-масових заходів. Загалом, усіма виставковими осередками міста у 2012 р. було проведено 41 виставковий захід, у тому числі 24 виставки та 17 ярмарок. Всі вказані заходи було проведено в місті Харкові за рахунок комерційної діяльності. Із загальної кількості виставкових заходів, які проводилися протягом 2012 р., 26 заходів мали статус міжрегіональних та 15 – національних. Більшість заходів (32) мали цільовою аудиторією не тільки фахівців, а й широке коло відвідувачів. Крім того, для фахівців окремо було проведено 5 виставок та ярмарку. Тематика заходів була різноманітною, так 56% всіх виставок та ярмарків склали галузеві (спеціалізовані) заходи, 32% – багатогалузеві виставки і ярмарки обладнання та технологій [3].

Зазначені вище виставкові заходи відвідало 141 тис. осіб, з яких 45,3% відвідувачів побувало на виставках та 54,7% відвідало ярмарки. За відвідування заходів сплачував лише кожний четвертий відвідувач. Учасниками виставкових заходів були 1600 представників компаній, з яких – 16 іноземних [3].

Важливим індикатором розвитку виставкової діяльності також є площадний показник виставкових центрів. Так, наприклад, найбільша аудиторіана виставкова площа у світі знаходиться в Парижі та складає 1736 тис. м², у Мілані – 1745 тис. м², Мадриді – 1245 тис. м², Києві – 129 тис. м² [4]. Аудиторіана виставкова площа Харкова становить всього 41 тис. м² [3], що у 3 рази менше, ніж у столиці держави та у 42 рази менше між у світовому центрі виставкової діяльності Парижі.

В цілому, можна зазначити, що рівень розвитку інформаційно-репрезентативної функції у місті Харкові є недостатнім, проте в останні роки активно створюються нові сучасні виставкові комплекси, які повністю відповідають світовим стандартам.

Транспортно-комунікаційна функція міста проявляється в ініціюванні, забезпеченні руху й розподілі фізичних та інформаційних потоків за допомогою транспорту та засобів зв'язку. Цю функцію реалізують портові комплекси, міжнародні аеропорти, великі логістичні центри, розподільчі центри зв'язку, телекомунікаційні компанії і т.п.

Місто Харків є одним з найбільших транспортних центрів України. Він пов'язаний з багатьма містами світу повітряним, залізничним та автомобільним транспортом. У Харкові функціонують всі основні види транспорту – залізничний (3 залізничні вокзали), авіаційний (міжнародний аеропорт), автомобільний (7 автовокзалів). Також у місті розгалужена мережа маршрутного автотранспорту, тролейбусних та трамвайних маршрутів, три гілки метрополітену.

Індикативним відображенням рівня розвитку транспортно-комунікаційної функції та ділової активності середовища є об'єми регулярних пасажирських авіаційних перевезень та ступінь диверсифікованості зв'язків. Останній показник відображає не просто наявність зв'язків між містами, а позначає сильний зв'язок, адже регулярні перельоти на комерційній основі відбуваються за наявності досить стабільного і значного потоку пасажирів.

Аналіз динаміки пасажиропотоку міжнародного аеропорту «Харків», яка представлена на графіку (рис. 6), вказує на те, що з 2002 р. до теперішнього часу спостерігається чітка тенденція до збільшення кількості пасажирів, які користуються послугами аеропорту міста Харкова.

І тільки період з 2008 по 2009 рр. характеризувався зниженням кількості пасажирів, що можна пояснити впливом світової економічної кризи, яка суттєво знизила купівельну спроможність, як населення України, так і інших держав світу.

Ступінь диверсифікованості зв'язків авіаційного транспорту міста можна визначити за кількістю країн та міст, з якими є пряме регулярне авіаційне сполучення. Так, з аеропорту «Харків» прямим сполученням можна дістатися до 15 міст 11 країн світу. Серед них: Австрія (Відень), Азербайджан (Баку), Греція (Салоніки), Грузія (Кутаїсі), Єгипет (Хугарда, Шарм-ель-Шейх), Іспанія (Барселона), Кіпр (Ларнака), ОАЕ (Дубаї, Шарджа), Польща (Варшава), Росія (Москва), Туреччина (Анталія, Стамбул), Україна (Київ) [9].

Найбільшу зв'язаність у світовій метрополітарній мережі мають Лондон (зв'язаний з 409 містами), Париж (306), Амстердам (291), Франкфурт-на-Майні (285) та ін. Київ має зв'язаність

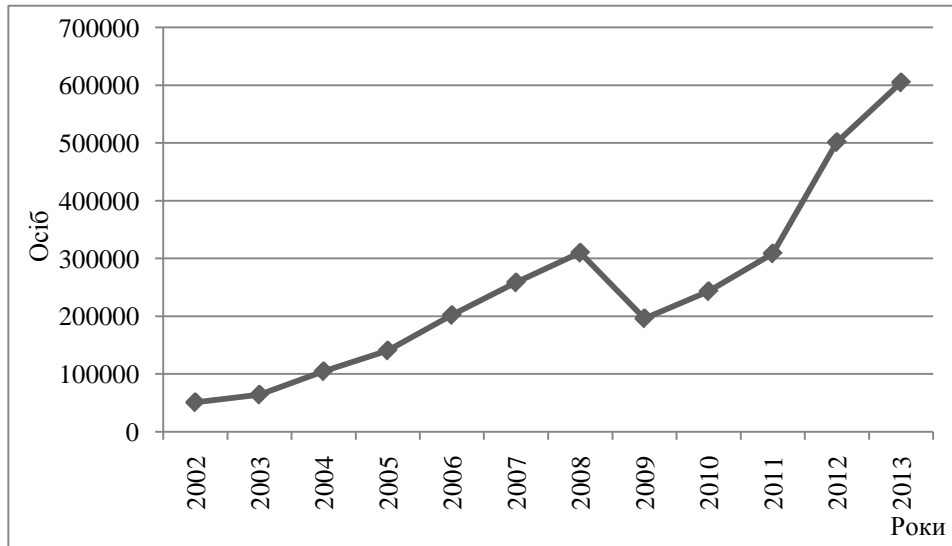


Рис. 6. Динаміка пасажиропотоку міжнародного аеропорту «Харків» у період з 2002 по 2013 рр. (побудовано авторами за даними [8, 10])

на рівні 56 міст, Львів – 47, Одеса – 45 [4], а Харків тільки 15. Цей показник у порівнянні з іншими великими містами України та світу є вкрай низьким, проте прихід на український ринок авіаційних перевізників бюджетних авіакомпаній, дозволяє сподіватися, що в найближчій перспективі географія авіаперевезень аеропорту «Харків» суттєво розшириться.

В той же час, невелика кількість міжнародних авіарейсів із Харкова частково компенсується автобусними міжнародними маршрутами. Зокрема, автобусом із Харкова можна дістатися Австрії (до Відня), Великої Британії (до Лондона), Бельгії (до Брюсселя), Нідерландів (до Амстердама), Франції (до Парижу), Чехії (до Праги), Словаччини (до Братислави), Німеччини (до Берліну, Ганновера, Дюссельдорфа, Гельзенкірхена, Ессена, Мюнхена, Кельна), Іспанії (до Жирони, Барселони, Валенсії, Мурсії), Італії (до Рима, Мілана, Салерно), Польщі (Варшави, Вроцлава), Латвії (до Риги), Російської Федерації (Москви, Орелу, Курська, Белгорода, Воронежа, Краснодару, Ростову-на-Дону, Липецька, Волгограда, Ставрополя, Адлера та інш.), Молдови (до Кишинєва) тощо. Однак, частота курсування автобусів за зазначеними напрямками варіює від кількох рейсів на день (до Белгорода, Курська, Москви) до одного рейсу на тиждень (переважно до метрополісів Європи).

Місто Харків також є великим залізничним вузлом, через який курсують пасажирські потяги не тільки у внутрішньому сполученні, а й до країн СНД, зокрема, до Республіки Білорусь, Російської Федерації, Республіки Казахстан та Республіки Азербайджан. Різна ширина заліз-

ничних колій в Україні та країнах Європи обмежує організацію залізничного сполучення з європейськими метрополісами.

Таким чином, транспортно-комунікативна функція міста Харкова має значний прояв у міжнародних сполученнях з метрополісами країн СНД та відносно невисокий – з метрополісами країн Європи та далекого зарубіжжя.

Висновки. Проведений аналіз метрополітарних функцій міста Харкова дозволив зробити ряд висновків. Зокрема, прояв основних метрополітарних функцій у місті Харкові суттєво відрізняється. Найвищий прояв у Харківському метрополісі здобула інноваційно-креативна функція, а сучасні процеси, які стосуються функціонування науково-дослідних та дослідно-конструкторських установ і організацій, підготовки кваліфікованих фахівців і наукових кадрів у місті Харкові мають тенденцію до посилення. Крім того, Харків має значний потенціал з розширення мережі технопарків. Ці аргументи свідчать про те, що й надалі прояв інноваційно-креативної функції у місті Харкові буде зростати.

В той же час, організаційно-управлінська та духовно-культурна функції у місті Харкові мають приблизно однаковий прояв і характеризуються достатнім рівнем. Крім того, обидві зазначені метрополітарні функції мають значні перспективи для свого подальшого розвитку в місті, а процеси світової глобалізації надалі все більше будуть сприяти залученню кадрового та наукового потенціалу міста Харкова до нових форм міжнародного співробітництва, відкриттю у місті нових представництв транснаціональних

корпорацій, що підвищуватиме прояв організаційно-управлінської функції Харкова. В той же час, прояв духовно-культурної функції вже зараз продовжує зростати, так як в місті Харкові розширюються мережа закладів культури, розбудовується нова спортивна інфраструктура, яка зможе приймати змагання самого високого рівня.

Незначний прояв серед метрополітарних функцій у місті Харкові мають інформаційно-репрезентативна та транспортно-комунікативна. В той же час, у місті поступово активізується робота з проведення виставкової діяльності та розширення виставкових площ, що сприятиме зростанню прояву даної функції у Харкові. В той же час, розвиток транспортно-комунікативної функції обмежується певними

умовами, зокрема, подальший розвиток міжнародних авіаційних перевезень – низькими доходами більшої частини населення міста Харкова та візовим режимом із значною частиною країн Європи і світу; для залізничних перевезень – також необхідністю оформлення віз та різною шириною залізничних колій в Україні і країнах Європи; для автобусних перевезень – візовими обмеженнями та постійним зростанням цін на бензин тощо.

Подальша еволюція техніки та технологій, збільшення інноваційних розробок, автоматизація, електронізація та роботизація різних сфер життя суспільства, скоріше за все, приведуть до подальшого зростання чисельності міського населення та виникнення нових функцій у містах-метрополісах.

Література

1. Brol R. *Metody typologii miast* / R. Brol, M. Maj, D. Strahl. – Wrocław: AE, 1990.
2. Fossaert R. *Lcs villes mondiales, villes du systeme mondial*. – Herodote, 2001. – P. 10-25.
3. Виставкова діяльність у Харківській області у 2012 р. [Офіційний сайт Харківської обласної державної адміністрації]. – Режим доступу: <http://kharkivoda.gov.ua/en/document/view/id/10756>
4. Денисенко О. О. *Процеси метрополізації та перспективи їх розвитку в Україні: автореф. дис... на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.02 / О. О. Денисенко – Київ, 2010. – 23 с.*
5. Дружинин А. Г. *Метрополізація как доминантная тенденция территориальной организации общества в постсоветский период: универсальные проявления и южно-российская специфика / А. Г. Дружинин // Научный журнал Перм. ун-та, географический вестник. – 2009. N 3 (11).*
6. *Крупный город: проблемы и тенденции развития / под ред. М. Н. Межевич, В. А. Воротилова / АН СССР Институт социально-экономических проблем. Ленинградское отделение. Л.: Наука, 1988. – 167с.*
7. Місто Харків у 2012 р. (статистичний щорічник) / [під редакцією О. Г. Мамонтової]. – X., 2013. – 182 с.
8. *Робота транспортного комплексу Харківської області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gortransport.kharkov.ua/news/5663/>*
9. *Розклад Міжнародного аеропорту «Харків» за напрямками [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hrk.aero/uk/onlajjn-tablo/rozklad-po-napryamah/>*
10. *Статистика Международного аэропорта «Харьков» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.avianews.com/airlines/airport/kharkiv_hrk.htm#Статистика*
11. *Харків сьогодні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.city.kharkov.ua/uk/o-xarkove/xarkov-segodnya.html>*
12. *Чисельність населення на 1 лютого 2014 р. та середня чисельність за січень 2014 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>*

СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЛАГОПЕРЕНОСА В ТРОПОСФЕРЕ ПРИЧЕРНОМОРСКОГО РЕГИОНА В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА

Представлены результаты расчета влагопереноса в тропосфере Причерноморского региона в теплый период года. Показана сорокалетняя динамика и оценена изменчивость влагопереноса в тропосфере в теплый период года по десятилетиям. Выявлено значительное уменьшение влагопереноса за теплый период года в Причерноморском регионе за последние сорок лет.

Ключевые слова: влагоперенос в тропосфере, статистические характеристики, аномалии, Причерноморский регион.

Т.Л. Касаджик. СУЧАСНІ ЗМІНИ ВОЛОГОПЕРЕНОСУ В ТРОПОСФЕРІ ПРИЧОРНОМОРСЬКОГО РЕГІОНУ В ТЕПЛІЙ ПЕРІОД РОКУ. Представлені результати розрахунку вологопереносу в тропосфері Причорноморського регіону в теплий період року. Показана сорокарічна динаміка та оцінена мінливість вологопереносу в тропосфері в теплий період року за десятиріччями. Виявлене значне зменшення вологопереносу за теплий період року в Причорноморському регіоні за останні сорок років.

Ключові слова: вологоперенос в тропосфері, статистичні характеристики, аномалії, Причорноморський регіон.

Постановка проблемы и ее актуальность. Влагооборот является чрезвычайно важным процессом, который рядом с другими климатообразующими факторами играет большую роль в формировании климата Земли. Отдельные его составляющие тесно связаны с радиационными условиями, которые определяют процесс испарения, с атмосферной циркуляцией, которая определяет условия переноса влаги и выпадения осадков. Но, в свою очередь, влагооборот существенно влияет на радиационный баланс, изменяя суммарную радиацию, альбедо и эффективное излучение подстилающей поверхности благодаря влагосодержанию, облачности, осадкам. Он вносит значительный вклад в энергетику атмосферной циркуляции, транспортируя водяной пар, то есть скрытое тепло климатической системы, и перераспределяя тепло и влагу по Земному шару. Атмосферная циркуляция, в свою очередь, определяет погоду конкретной области [1]. Содержание водяного пара в Черноморской атмосфере, имеет огромное значение для условий облакообразования, выпадения осадков и формирования стихийных гидрометеорологических явлений. Например, известно, что реализации грозовых процессов в Причерноморском регионе способствует теплый, насыщенный влагой средиземноморский воздух [2-4].

Для современного климата планеты Земля, согласно исследованиям многих ученых мира, характерно потепление, которое происходит уже в течение века. Фиксируемое повышение температуры воздуха имеет решающее значение для формирования количества фактической природной влаги в границах одной страны или объединенного региона [5-7].

В связи с этим, изучение современных особенностей влагосодержания тропосферы в регионе является актуальным вопросом. Целью данной работы является расчет влагопереноса

тропосферы в теплый период года в Причерноморском регионе, выявление динамики за сорокалетний период и оценка изменчивости.

Объекты и методы исследования. При подготовке работы использовались данные радиозондирования атмосферы за теплый период года с 1973 по 2012 гг. в срок 00 часов по гринвичскому времени. Исследования проводились на 10 метеорологических станций, расположенных в Черноморском регионе. Государственная принадлежность станций: Украина (Киев, Одесса, Львов, Харьков); Россия (Ростов-на-Дону, Дивное, Туапсе); Турция (Анкара, Стамбул) и Румыния (Бухарест) (рис. 1). Данные радиозондирования атмосферы получены из базы данных Вайомингского университета [8]. Как известно, некоторая неоднородность первичных материалов обусловлена тем, что большинство стран применяют свои системы радиозондов, датчики которых имеют разную точность. Аэрологические данные вследствие этого могут быть не вполне сравнимы между собой. Во избежание этого, были использованы результаты наблюдений за период с 1973 г., когда радиационные ошибки для употребляемых типов радиозондов были исключены, а, следовательно, значения температуры и характеристик влажности в стратосфере стали больше сравнимыми между собой, чем в предыдущие годы. Таким образом, начальный материал является достаточно однородным и надежным.

Для расчета значений влагопереноса тропосферы были использованы отношения смеси (г/кг) и значения скоростей ветра (м/с) на изобарических поверхностях от 1000 до 300 гПа. Расчеты проводились по методу Дроздова О.О. [9]. Ниже приведена формула для расчета влагопереноса в тропосфере и некоторые замечания по ее использованию для Черноморского региона (1, 2):

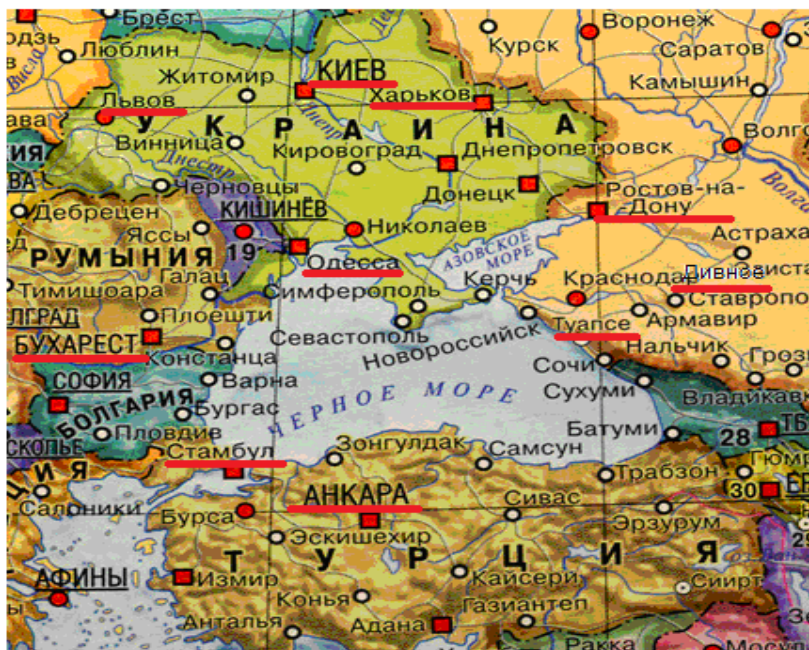


Рис. 1. Станции региона исследования

$$v_{(w)} = 10(0,075r_0v_0 + 0,150r_{850}v_{850} + 0,175r_{700}v_{700} + 0,10r_{500}v_{500} + r_{400}v_{400} + r_{300}v_{300}) \quad (1)$$

где $v_{(w)}$ – пронос влаги над станцией, кг/м·с;

v_0, v_{850} и т. д. – модуль средней скорости ветра на поверхностях, м/с.

r_0, r_{850} и т. д. – среднее значение отношения смеси на поверхностях, г/кг.

В работе были получены средние значения переноса влаги для всех месяцев теплого периода года в слое Земля – 300 гПа включительно для области, расположенной над исследованными станциями в Черноморском регионе. Обычно, уровень 300 гПа поверхности не включают в расчеты из-за малого влагосодержания, но, учитывая возможное развитие конвективной облачности до нижней границы стратосферы, принято решение рассчитывать влагоперенос до 300 гПа поверхности.

Для выявления пространственно-временных закономерностей распределения влаги в тропосфере региона использовалась методика визуализации значений, полученных при статистической обработке исследуемого материала.

Результаты исследования и их анализ.

Анализ расчетов показал, что минимальные значения влагопереноса в тропосфере в теплый период года наблюдаются в апреле, а максимальные значения – в июле. Причем в среднем, за теплый период года минимальные значения влагопереноса характерны для ст. Анкара (184,12 кг/м·с), а максимальные – для ст. Див-

ное (255,56 кг/м·с) и ст. Львов (251,78 кг/м·с) (рис. 2).

Пространственное распределение средних, максимальных значений и среднеквадратичного отклонения влагопереноса характеризуется практически одинаковыми полями с максимумом в районе станции Туапсе (рис. 3 а, б, г). Причина формирования здесь зоны максимума кроется в особенностях подстилающей поверхности, это горный район, для которого характерны большие скорости. Для значений влагопереноса теплого периода года наиболее характерная сильная правосторонняя асимметрия, что свидетельствует об уменьшении значений за период 1973-2012гг. (рис. 3 в).

Для выявления динамики пространственно-временных изменений влагопереноса в тропосфере Причерноморского региона целесообразно рассчитать аномалии по десятилетиям. Для этого весь период наблюдений 1973-2012гг. разделен на 4 десятилетия. Как известно, за аномалию в метеорологии принимается отклонение значения от средней величины. В данном случае мы использовали отклонение среднего значения влагопереноса для данной станции за каждое десятилетие от сорокалетнего среднего значения влагопереноса для этой станции. Пространственное распределение влагосодержания за период 1973-1982гг. характеризуется уменьшением значений в центральной и южной частях региона (рис. 4, а).

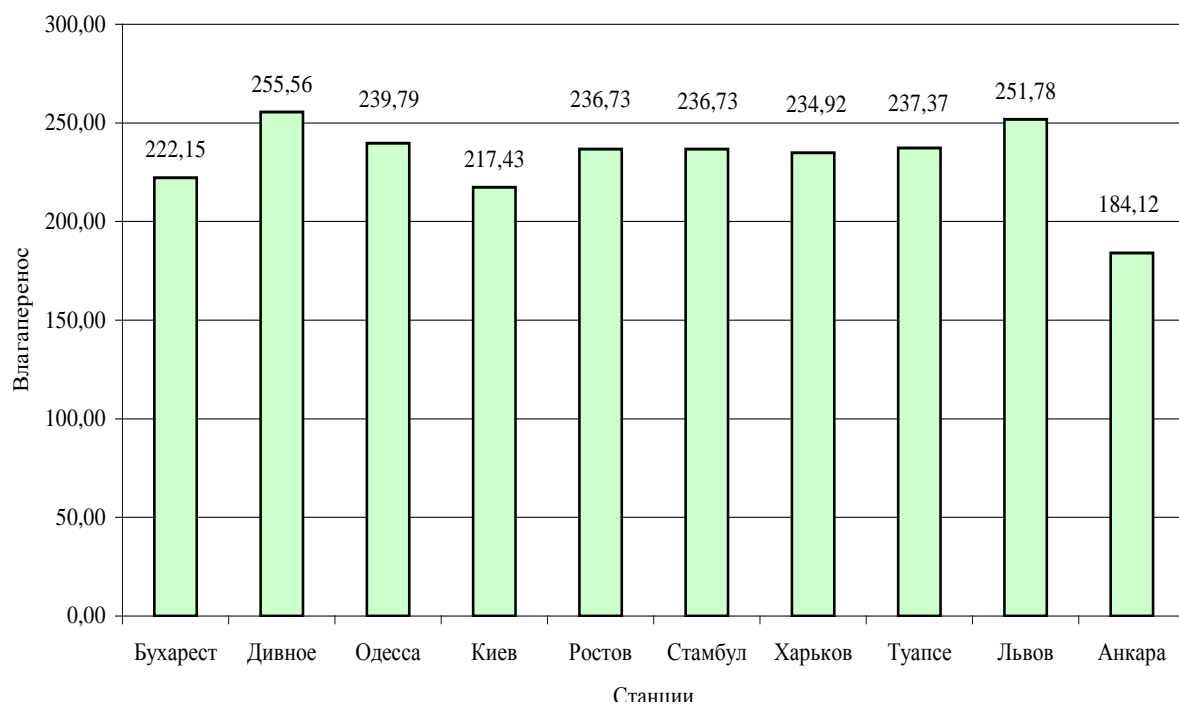


Рис. 2. Средние значения влагопереноса (кг/м·с) за теплый период года

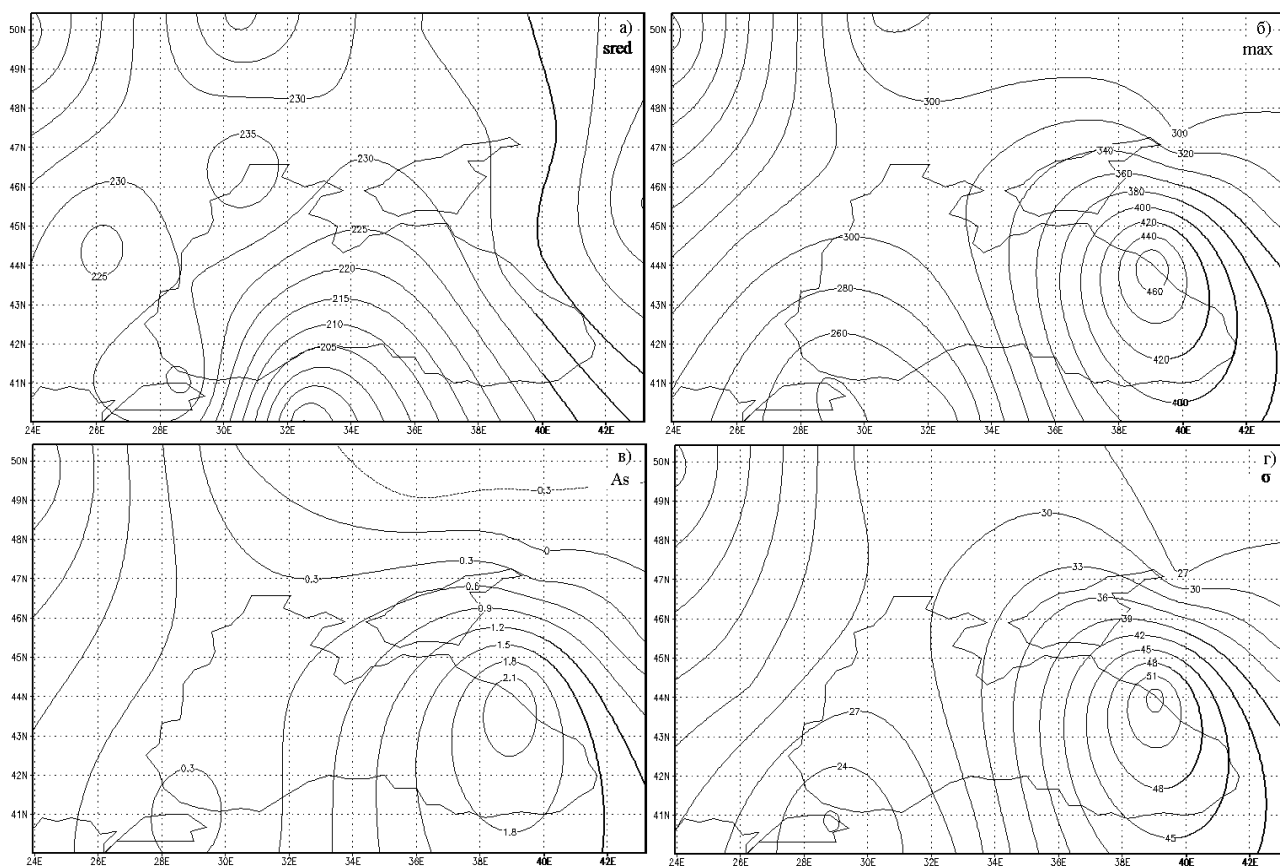


Рис. 3. Пространственное распределение средних (а), максимальных (б) значений, коэффициентов асимметрии (в), значений среднеквадратического отклонения (г) влагопереноса

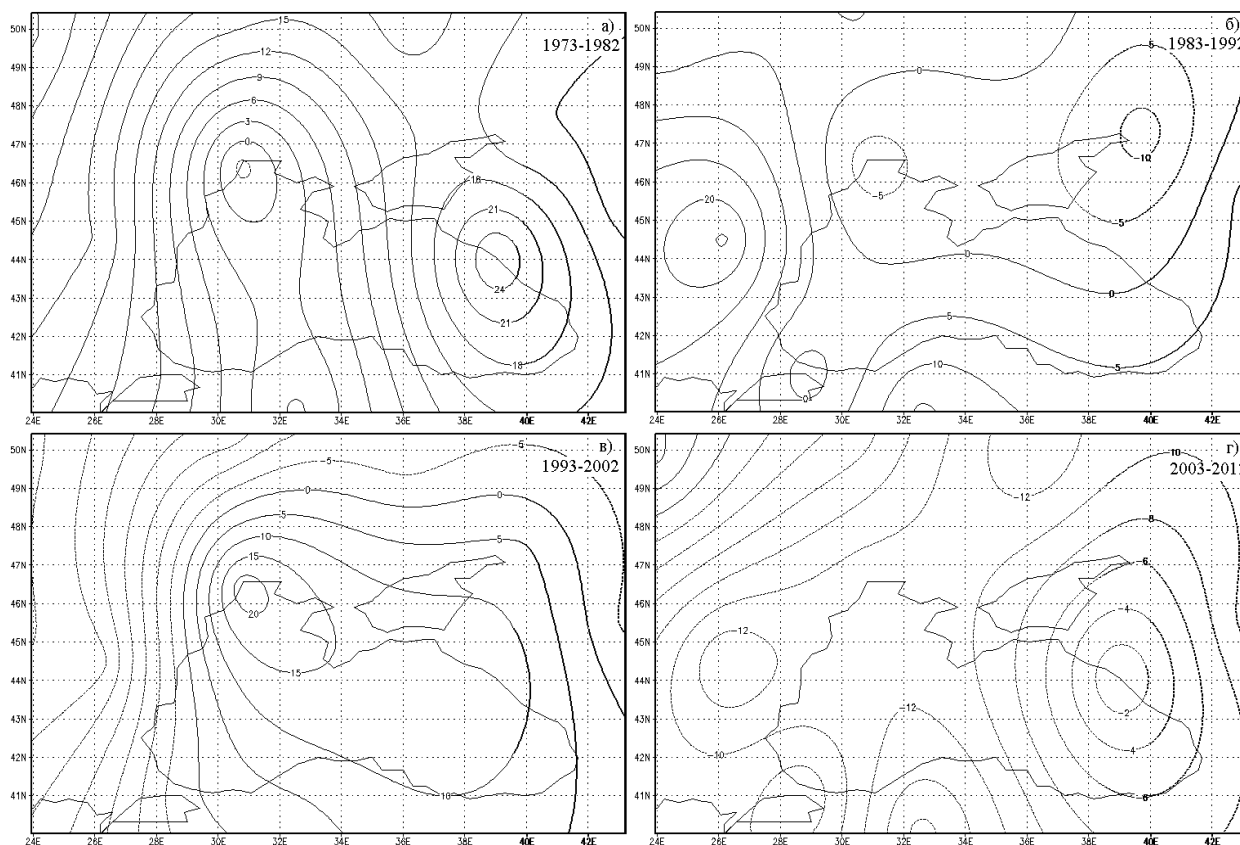


Рис. 4. Пространственное распределение аномалий влагосодержания тропосферы по четырем десятилетиям периода 1973-2012 гг.

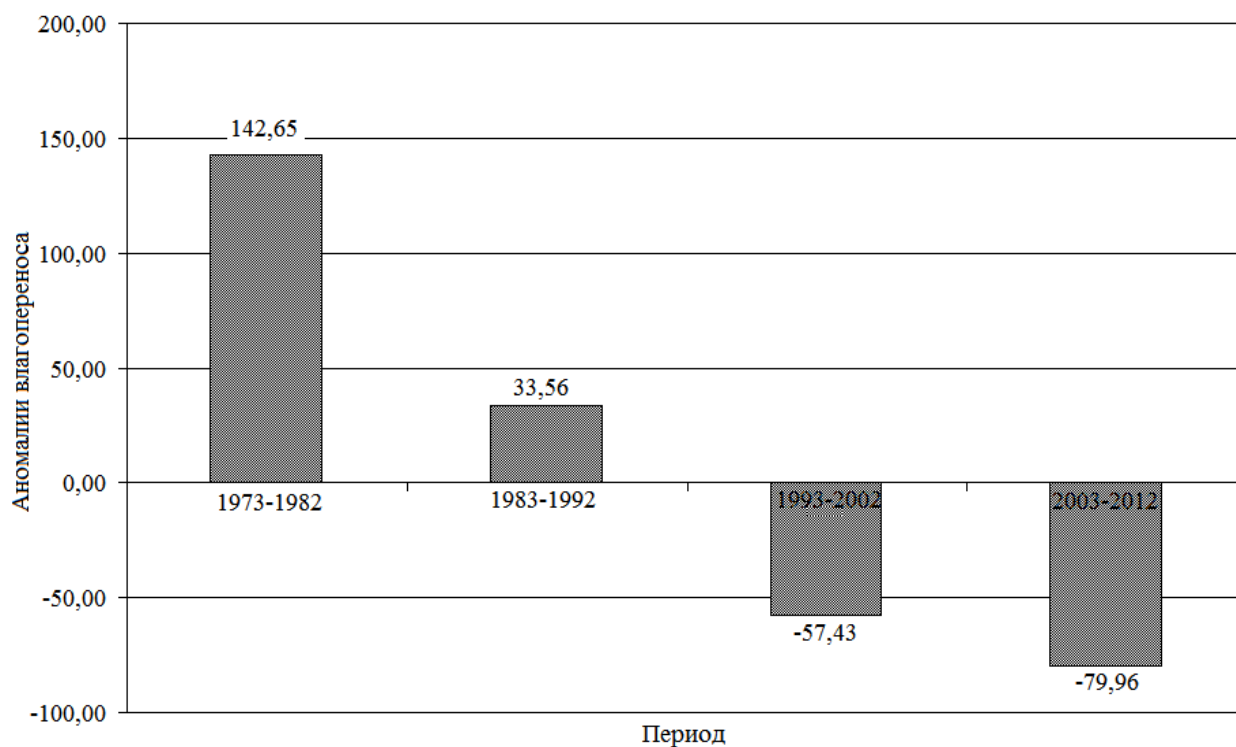


Рис. 5. Суммы аномалий влагопереноса в тропосфере по всему региону.

В следующее десятилетие (1983-1992гг.) весь центр региона охвачен отрицательными аномалиями (рис. 4, б). В десятилетие 1993-2002гг. только на юге региона над Турцией об-

разуется зона положительных аномалий (рис. 4, в). Последнее десятилетие (2003-2012гг.) представлено увеличенной зоной положительных

аномалий над центральною і северо-западною частиною регіону (рис. 4, г).

Для оцінки змін аномалій по всьому досліджуваному регіону було проведено сумування значень для кожного десятиліття, по даним побудовані гістограми для теплої періоду року (рис. 5). Динаміка аномалій вологопереносу в тропосфері представлена зменшенням сумарних значень переносу вологи з 142,65 кг/м·с до -79,96 кг/м·с, що за сорокалітній період становить 222,61 кг/м·с.

Висновки. Ітак, проведені дослідження полів статистичних характеристик вологопереносу тропосфери в Причорноморському регіоні за сорокалітній період дозволили виявити основні закономірності їх просторового розподілу:

- мінімальні значення вологопереносу в тропосфері в теплий період року спостерігаються в квітні, а максимальні значення – в липні; причому в середньому за теплий період року мінімальні значення вологопереносу характерні

для ст. Анкара, а максимальні – для ст. Дивное і ст. Львов;

- поля середніх, максимальних значень і середньоквадратичного відхилення вологопереносу характеризується максимумом в районі станції Туапсе, обумовленим рельєфними особливостями.

За останні сорок років в Чорноморському регіоні відбулися значущі зміни кількості, переносимої вологи:

- виявлено значуще зменшення за сорокалітній період переносу вологи в тропосфері регіону на величину 222,61 кг/м·с.

Проведені дослідження, представляють собою частину сучасного моніторингу стану вологості і вологопереносу в тропосфері Причорномор'я, і є необхідним і обов'язковим умовою прогнозу розвитку народного господарства регіону. Отримані результати послужать основою для проведення компонентного аналізу.

Література

1. Гончарова Л.Д. Клімат і загальна циркуляція атмосфери: [навчальний посібник] / Гончарова Л.Д., Серга Е.М., Школьнік Є.П. – Київ: КНТ, 2005. – 251 с.
2. Данова Т.Е. Термодинамічні параметри конвекції при градодових процесах / «Метеорологія, кліматологія та гідрологія» Міжвідомчий науковий збірник України. – Одеса, 2003. – вип. 47, – С. 42-47.
3. Данова Т.Е. Режим града і градобитий в юго-західних регіонах України / Т.Е. Данова, Г.М. Данова, С.М. Іванова, А.М. Лужбин С.Н. Мажура, Н.А. Лопатина «Метеорологія, кліматологія та гідрологія» Міжвідомчий науковий збірник України. – Одеса, - вип. 47, 2003 – с. 48-56.
4. Данова Т.Е. Структура тропосферних термобарических полів при потужних градодових процесах. / «Метеорологія, кліматологія та гідрологія» Міжвідомчий науковий збірник України. Одеса, - вип. 48, 2004 – с. 63-68.
5. Швер Ц.А. Закономірності розподілу кількості опадів на континентах / Швер Ц.А – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 286 с.
6. Глобальне потепління і клімат України: регіональні екологічні та соціально-економічні аспекти / [Волощук В.М. [та ін.] – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2002.– 17 с.
7. Липінський В.М. Клімат України / Липінський В.М., Дячук В.А., Бабіченко В.М. – К.: Вид. Раєвського, 2003. – 343 с.
8. База даних Вайомінгського університету [Електронний ресурс] URL: <http://weather.uwyo.edu> (дата звернення: 15.01.2013).
9. Дроздов О.А. Вологооборот в атмосфері / О.А., Дроздов, А.С. Григор'єва. – Л.: Гидрометеоиздат, 1963. – 315 с.

ВПЛИВ ПОГОДНИХ ФАКТОРІВ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Розглянуті питання впливу погодно-кліматичних умов на вегетацію і врожай зернових культур і зокрема озимої пшениці. Проаналізувавши статистичні показники врожайності озимої пшениці і погодних умов у Харківській області за 1975-2012 рр. було показано, що найбільш тривалі інтенсивні посушливо-суховійні явища спостерігаються кожні три роки, катастрофічні кожний 10 рік. Врожайність озимої пшениці становила менше 20 ц/га. Методами математичної статистики показано рішення питань зв'язку врожаю з погодними умовами.

Ключові слова: врожай, зернові культури, природні фактори, погода, методи математичної статистики.

Ю.Ф. Кобченко, О.Ю. Кобченко, В.А. Резуненко. ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ. Рассмотрены вопросы влияния погодно-климатических условий на вегетацию и урожай зерновых культур и в частности озимой пшеницы. Проанализированы статистические показатели урожайности озимой пшеницы и погодных условий в Харьковской области за 1975-2012 гг. было показано, что наиболее продолжительные интенсивные засушливо-суховейные явления наблюдаются каждые три года, катастрофические каждый 10 год. Урожайность озимой пшеницы и составила менее 20 ц/га. Методами математической статистики показано решения вопросов связи урожая с погодными условиями.

Ключевые слова: урожай, зерновые культуры, природные факторы, погода, методы математической статистики.

Постановка проблеми. Сільське господарство є галуззю народного господарства, результати діяльності якої в значній мірі залежать від природних факторів, і зокрема погодно-кліматичних умов. Вони у різних співвідношеннях є природною основою сільськогосподарського виробництва. У накопиченні біомаси і формуванні врожаю сільськогосподарських культур приймають активну участь всі складові життєдіяльності системи «грунт-рослина-повітря» і зокрема гідрометеорологічні фактори. При розв'язанні цих питань необхідно мати об'єктивну оцінку впливу різних факторів на рівень виробництва зерна, у тому числі і погодно-кліматичних. Це дозволить обґрунтованіше визначити вклад різних показників агрометеорологічних умов в оцінку рівнів врожайності сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим актуальним є дослідження проблем впливу погодно-кліматичних умов на вегетацію сільськогосподарських культур взагалі і в умовах розвитку зернового господарства Харківської області зокрема.

Вихідні передумови. Вперше задача впливу провідних факторів на врожай була поставлена Д.І. Броуновим ще в кінці XIX століття. Подальший розвиток цих досліджень знаходимо в роботах Г.Т. Селянинова, А.М. Алпатьєва, І.А. Гольцберг, Ф.Ф. Давітая, С.А. Сапожникової, Ю.І. Чиркова та ін.

Широкого розвитку при обробці експериментальних даних одержали методи формаль-

ного статистичного аналізу. Емпіричне рішення питань зв'язку врожаю з погодними умовами знайшло в роботах В.Є. Браславця, В.П. Дмитренка, Є.К. Зоїдзе, О.Р. Константинова, Г.А. Пановського, С.І. Соломана та ін. Вказані методи являють собою класичний підхід досліджень в галузі сільськогосподарської кліматології. Вони дозволили встановити основні закономірності впливу погодних факторів на процес формування врожаю.

У роботах М.І. Будико, А.Р. Константинова, М.І. Гойси, Ф.М. Куперман, Ю.Л. Раунера розглянуті фізіологічні основи утворення біомаси, їх залежність від тепло-вологозабезпечення культур. До цього напрямку відносяться дослідження механізму продукційного процесу, фотосинтетично активної радіації, тепло-вологоспоживання рослин, дефіцит вологості листа культури, фотометричні їх характеристики тощо. В узагальнених роботах цього напрямку одночасно розглядаються всі основні фактори, що формують біомасу. Враховані особливості розподілу гідрометеорологічних факторів у середині травостою.

За останні роки вітчизняні і зарубіжні вчені (О.Д. Горбачев, В.П. Дмитренко, Ю.Х. Росс, О.Д. Сиротенко, І.О. Шульгін та ін.) працюють у напрямку моделювання фізіологічних процесів, фотосинтезу, тепло-вологозабезпечення рослин і їх мінерального живлення. Цей напрямок досліджень перспективний, так як глибоко

аналізуються основи процесу утворення фітомаси.

Дослідження проблем гідрометеорологічного забезпечення сільськогосподарського виробництва було розпочато у Харківському університеті проф. Г.П.Дубинським у 1948 році. У його роботах розроблені геофізичні основи формування посух і суховіїв, і на базі єдиного енергетичного підходу запропоновано єдине поняття “посушливо-суховійне явище”; впроваджений коефіцієнт тепло-волого обміну, що дає можливість оцінити стан сільськогосподарських культур у період вегетації і гідрометеорологічну ефективність меліорацій. Він започаткував проблемну наукову гідрометеорологічну лабораторію на геолого-географічному факультеті ХНУ, і кожний рік проводились польові наукові дослідження фітоклімату сільськогосподарських полів у різних природних зонах України, а за останню чверть століття на Трав’янській зрошувальній системі у Харківській області.

Нашими роботами [Кобченко 1979, 1993, 1999, 2002, 2009] започаткований широкий географічний підхід до вивчення проблем гідрометеорологічного забезпечення сільського господарства; виконана моніторингова оцінка ролі природних процесів і антропогенних факторів природно-антропогенних систем; обґрунтовано поняття “фітопогодний комплекс” як об’єкт дослідження фітокліматології; розроблені структура, показники і систематизація фітопогодного комплексу; вивчаються проблеми впливу природних факторів на рівень сільськогосподарського виробництва, що дозволяє обґрунтованіше визначити вклад різних показників агрометеорологічних умов в оцінку рівнів врожайності сільськогосподарських культур.

Постановка завдання. У роботі ставиться мета – вивчити процес формування врожаю зернових культур і зокрема озимої пшениці у залежності від природних факторів. Оскільки степова Україна знаходиться в зоні недостатнього і несталого природного зволоження, завжди були актуальними питання раціонального використання природних ресурсів вирощування сільськогосподарських культур і визначення їх вкладу у процес формування врожаю. При дослідженні цих питань необхідно мати об’єктивну оцінку впливу різних факторів на рівень врожайності сільськогосподарських культур, тому у роботі визначаються наступні завдання: вивчити вихідні передумови дослідження цієї проблеми, проаналізувати рівень врожайності сільськогосподарських культур у Харківській області, визначити емпіричні зв’язки між вро-

жайністю озимої пшениці і природними факторами, і зокрема погодними умовами.

Виклад основного матеріалу. Виробництво зерна у значній мірі залежить від природних факторів, і зокрема погодно-кліматичних умов. Необхідно мати на увазі, що на рівень врожайності даних культур впливають крім агротехнічних і організаційних заходів, також і погодні умови поточного року. Може статись, що на протязі року були вжиті всі необхідні заходи на відповідному агротехнічному рівні, але при несприятливих погодних умовах врожайність отримана нижча у порівнянні з оптимальними нормами. Розглядаючи статистичні ряди врожайності сільськогосподарських культур необхідно відзначити, що крім загальної тенденції підвищення врожайності за рахунок розвитку культури землеробства виникають і випадкові коливання врожайності за рахунок умов погоди кожного року, які необхідно враховувати.

Нами досліджувалось питання впливу погодно-кліматичних умов на стан росту і розвитку сільськогосподарських культур. В рамках наукової теми лабораторії гідрометеорологічного моніторингу ХНУ імені В.Н. Каразіна вивчаються питання ефективного використання природних ресурсів в процесі вегетації сільськогосподарських культур і ступеню впливу природних факторів і зокрема погодних умов на врожай сільськогосподарських культур.

Для визначення залежності приросту біомаси і врожаю зернових культур і зокрема озимої пшениці від погодних умов у даній роботі були використані як власні метеорологічні дані експедиційних досліджень, так і дані мережових метеостанцій Харківської області. Крім того використана інформація Головного статистичного управління Харківської області відносно врожайності озимої пшениці.

Озима пшениця належить до холодостійких культур, тому її насіння здатне проростати при температурі ґрунту 1-2°C. Використовуючи ці біологічні особливості озимої пшениці, її висівають восени і вегетація триває протягом осінньо-зимового періоду, і далі наступного року весною і влітку. Це дає можливість рослині в процесі вегетації повніше використати природно-ресурсний потенціал і більш оптимально проводити польові роботи. Найсприятливішим для сівби пшениці є календарний строк із середньодобовою температурою повітря 14-17°C. Більшість сортів озимої пшениці, районованих в Україні, відносно стійкі проти понижених температур в осінній, зимовий та ранньовесняний періоди. При доброму загартуванні восени вони витримують зниження температури на глибині

вузла кушення до 15°C морозу. Навесні, внаслідок зимового виснаження, вона часто гине при морозах усього близько 10°C. Особливо знижується її холодостійкість при різких коливаннях температури, коли вдень повітря прогрівається до 8-12°C, а вночі, навпаки, знижується до мінус 8-10°C.

Протягом вегетації сприятливою середньою температурою є 16-20 °C із зниженням у період кушення до 10--12°C та підвищенням при трубкуванні до 20-22°C, цвітінні і наливанні зерна – до 25-30°C. Для розвитку сильної кореневої системи кращою температурою ґрунту є від 10 до 20°C. Озима пшениця добре витримує високі температури влітку. Короткочасні сухоті з підвищенням температури до 35-40°C не завдають їй великої шкоди, особливо при достатній вологості ґрунту.

Озима пшениця вимоглива до вологи культури, її насіння для набухання потребує 55-60% води від своєї ваги. За недостатньої вологості ґрунту рослини не кущаться і різко знижують продуктивність. Найбільш негативно впливає на врожай озимої пшениці нестача вологи в період виходу в трубку-колосіння, а також наливу

зерна, коли потреба рослин у воді максимальна. Оптимальні умови для росту і розвитку створюються за вологості ґрунту не менше 75-80% від польової його вологості. За період вегетації озима пшениця залежно від умов вирощування витрачає 2500-4000 м² води з 1 га.

Не завжди погодні умови поточного сільськогосподарського року відповідають біологічним вимогам культури відносно температурного режиму і кількості вологи протягом усієї вегетації. Погодні умови в роки, узяті для дослідження, коливаються у значних межах від року на рік як за кількістю опадів, і за їх розподілом, так і за температурним режимом впродовж осінньої та весняно-літньої вегетації озимої пшениці.

Для визначення характеру впливу агрометеорологічних умов на вегетацію озимої пшениці в роботі розглядаються статистичні ряди з урожайності цієї культури в Харківській області за період з 1975 по 2012 роки і кількість посушливих днів за вегетаційний період (табл.1). Цей період характеризуються підвищеною посушливістю погодних умов у період вегетації сільськогосподарських культур.

Таблиця 1

Статистичні показники врожайності озимої пшениці і кількість посушливих днів у Харківській області за 1975-2012 рр.

Роки	Урожайність	Посухи	Роки	Урожайність	Посухи
1975	15,1	42	1994	26,4	12
1976	34,5	12	1995	38,6	7
1977	25,7	18	1996	29,3	17
1978	30,5	14	1997	27,5	19
1979	17,9	57	1998	19,3	27
1980	26	8	1999	21,3	42
1981	19,2	18	2000	22,4	22
1982	28,4	11	2001	36,8	10
1983	26,7	25	2002	38,3	35
1984	20,8	28	2003	11,5	26
1985	21,6	26	2004	32,6	13
1986	22,5	41	2005	37,1	18
1987	31,3	12	2006	22	27
1988	29	21	2007	28,1	33
1989	35,8	6	2008	46,4	12
1990	38,6	10	2009	31,2	24
1991	34,2	8	2010	20,2	35
1992	19,4	20	2011	36,6	16
1993	28,5	11	2012	28,6	21

Наведений статистичний ряд врожайності озимої пшениці у Харківській області за період з 1975 по 2012 роки показав, що фактична врожайність коливається в межах від 11.5 до 46.4 ц/га, середня врожайність за розглянуті роки складала 27.3 ц/га. Мінімальна врожайність

11.5, 15.1 і 20.1 ц/га припадає відповідно на 1975, 2003 і 2010 роки, а максимальна – 36.8 і 46.4 ц/га на 2001 і 2008 роки.

Досить низька врожайність зазначених років визначається несприятливими агрометеорологічними умовами цих років. Так, наприклад,

погодні умови сівби і розвитку озимої пшениці під урожай 2003 року склалися несприятливо. Ще з осені 2002 року різке зниження температури повітря, що сталося при безсніжжі привело до значного промерзання ґрунту (-16°C) на глибині залягання вузла кущіння. Озимина увійшла в зиму мало загартована. Це привело до пошкодження, вимерзання і загибелі рослин озимої пшениці на площі до 40%. У період з 10 квітня по 20 червня на всій території області тривала спека і суховійні процеси утримувалися до 30 днів, що перевищувало норму у 5 разів. Орний шар ґрунту був зовсім сухий. Такі несприятливі погодні умови негативно вплинули на налив і формування зерна і зумовили незво-

ротні процеси впливу на урожай, який становив у середньому по області тільки 11.5 ц/га.

Також несприятливими для вирощування озимої пшениці агрометеорологічні умови склалися протягом 1975, 1979, 1992, 1998 2010 років.

Для аналітичного обґрунтування характеру впливу погодних умов на вегетацію озимої пшениці нами застосовані методи математичної статистики. Одне з основних завдань статистики полягає у дослідженні цих процесів у часі, тобто вивчення процесу розвитку явищ. Числові дані що характеризують такі процеси і явища, утворюють ряди динаміки. Рядом динаміки у статистиці називається ряд чисел, який характеризує зміну величини явища в часі. Це ряд

Таблиця 2

Динаміка врожайності озимої пшениці по Харківській області за 1975-2012 рр.

Роки	Врожайність, ц/га	Різниця 2 років, ц	Періоди	Середня врожайність ц/га	Різниця 2 серед. років ц
1975	15.1				
1976	34.5	- 8.8	1975-1977	25.1	+ 5.1
1977	25.7	+ 4.8	1976-1978	30.2	- 5.5
1978	30.5	- 12.6	1977-1979	24.7	+ 0.1
1979	17.9	+ 8.1	1978-1980	24.8	- 3.8
1980	26.0	- 6.8	1979-1981	21.0	+ 3.5
1981	19.2	+ 9.2	1980-1982	24.5	+ 0.3
1982	28.4	- 1.7	1981-1983	24.8	+ 0.5
1983	26.7	- 5.9	1982-1984	25.3	- 2.3
1984	20.8	+ 0.8	1983-1985	23.0	- 1.4
1985	21.6	+ 0.9	1984-1986	21.6	+ 3.5
1986	22.5	+ 8.8	1985-1987	25.1	+ 2.5
1987	31.3	- 2.3	1986-1988	27.6	+ 4.4
1988	29.0	+ 6.8	1987-1989	32.0	+ 2.5
1989	35.8	+ 2.8	1988-1990	34.5	+ 1.7
1990	38.6	- 4.4	1989-1991	36.2	- 5.5
1991	34.2	- 14.8	1990-1992	30.7	- 3.3
1992	19.4	+ 9.1	1991-1993	27.4	- 2.6
1993	28.5	- 2.1	1992-1994	24.8	+ 6.4
1994	26.4	+ 12.2	1993-1995	31.2	+ 0.2
1995	38.6	- 9.3	1994-1996	31.4	+ 0.4
1996	29.3	- 1.8	1995-1997	31.8	- 6.4
1997	27.5	- 8.2	1996-1998	25.4	- 2.7
1998	19.3	+ 2.0	1997-1999	22.7	- 1.7
1999	21.3	+ 1.1	1998-2000	21.0	+ 5.8
2000	22.4	+ 14.4	1999-2001	26.8	+ 5.7
2001	36.8	+ 1.5	2000-2002	32.5	- 3.6
2002	38.3	- 26.7	2001-2003	28.9	- 1.4
2003	11.6	+ 21.0	2002-2004	27.5	- 0.4
2004	32.6	+ 4.5	2003-2005	27.1	+ 3.5
2005	37.1	- 15.1	2004-2006	30.6	- 3.3
2006	22.0	+ 6.1	2005-2007	27.3	+ 4.9
2007	28.1	+ 18.3	2006-2008	32.2	+ 3.0
2008	46.4	- 15.2	2007-2009	35.2	- 8.6
2009	31.2	- 11.1	2008-2010	26.6	- 6.6
2010	20.1	+ 24.5	2009-2011	20.0	+ 6.5
2011	26.6	+ 2.0	2010-2012	26.5	
2012	28.6				

послідовно розташованих у хронологічному порядку значень показника, який у своїх змінах відображує хід розвитку досліджуваного явища.

Рівні ряду динаміки формуються під впливом постійно діючих факторів, пов'язаних з інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва, так і під впливом випадкових причин окремих періодів. Закономірності розвитку в рядах динаміки визначають абстрагуванням від випадкових змін досліджуваних ознак. Для цього використані: метод укрупнення періодів, спосіб ковзної середньої, вирівнювання ряду динаміки по середньому абсолютному приросту.

Для виявлення загальної тенденції, представленої таблиці динамічного ряду врожайності озимої пшениці у Харківській області, використаний метод укрупнення інтервалів (багаторічна середня) і метод змінних середніх. Використовуючи метод укрупнення інтервалів, в нашому прикладі були взяті середні рівні врожайності по трьохрічному ряду, вважаючи, що в них частково згладжуються випадкові коли-

вання врожайності за рахунок різних умов, в тому числі і погодних (табл. 2).

Аналіз врожайності озимої пшениці по області показав, що за відповідний період відсутня тенденція підвищення врожайності, більше того сума різниць має від'ємне значення. Якщо відповідний ряд розділити на дві частини 1975-1994 рр. і 1995-2012 рр., то можна визначити тенденцію зниження врожайності в другому випадку, тому що число від'ємних різниць становить 9 з 19, і підвищення в першому випадку, де кількість позитивних різниць склало 12 з 18.

Це варіювання залежить від багатьох факторів, провідне місце серед яких належить погодним умовам. Для визначення функціонального зв'язку врожайності зернових культур з погодними умовами нами розглядалися число посушливих днів.

Для визначення функціонального зв'язку врожайності зернових культур з числом посушливих днів нами розрахований коефіцієнт кореляції. При цьому тіснота зв'язку між ними виявилась дуже високою, на що вказує коефіцієнт кореляції, який дорівнює 0,67-0,80.

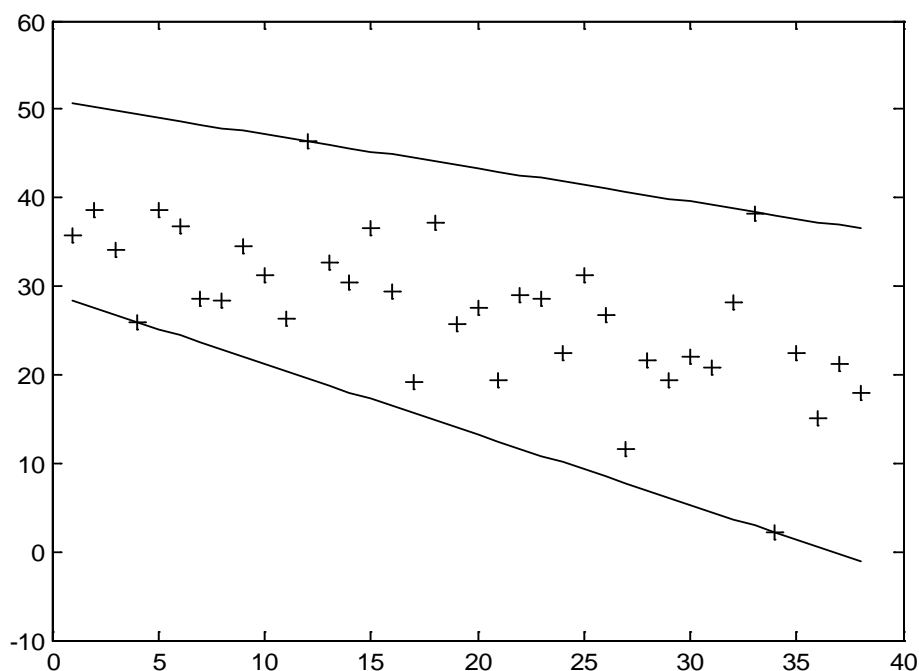


Рис. 1. Залежність величин врожаю зернових культур (y , вісь орденат) від кількості днів з посушливими явищами (H , вісь абсцис)

За даними багаторічних експедиційних спостережень було виявлено, що кількісна залежність врожаю від числа посушливих днів має лінійний багатопараметричний вигляд. Нами відпрацьована гіпотеза про вид функціональної залежності між цими ознаками. Вони були нанесені на площині у декартовій системі

координат і використавши побудову стандартних графіків було встановлено, що функціональна залежність відхилення врожайності культур від середнього по області і кількістю посушливих днів відноситься до лінійного типу (рис. 1).

Цей тип було встановлено таким:

$Y=a-b(x-c)$. Застосувавши спосіб найменших квадратів, розв'язано нелінійну систему рівнянь і одержано такі конкретні рівняння для рівняння нижньої лінії:

$$y = 26 - 0.8852 \cdot (x - 8).$$

рівняння верхньої лінії:

$$y = 46.4 - 0.8241 \cdot (x - 12).$$

де: Y – відхилення врожаю від середнього по області; X - кількість днів з посушливими погодними умовами.

Ця залежність зв'язків розвитку рослин та їх урожаю з провідними факторами життєзабезпечення рослин може розглядатись як фізико-статистична модель залежності врожаю від гідрометеорологічних факторів. Розкриття кількісних зв'язків в системі "грунт-рослина-повітря" складає основу прогнозування врожаю.

Зроблені розрахунки стверджують те, що між врожайністю культур і гідрометеорологічними факторами існує тісний зв'язок. Це у певній мірі підтверджується і результатами розрахунків кореляційних зв'язків, приведених у таблиці, графічних матеріалах і підтверджуються критеріями вірогідності, обумовленими правилом трьох сігм. Це також вказує на високу ступінь зв'язку природно-господарських ознак. Розкриття кількісних зв'язків врожаю з погодними факторами дозволяє зробити розрахунок врожаю культур в кожному конкретному випадку.

Ця методика може скласти основу прогнозування врожаю сільськогосподарських культур.

Висновки. На основі проведеного дослідження відносно залежності зв'язків розвитку рослин та їх урожаю від провідних факторів життєзабезпечення рослин можна зробити наступні висновки:

1. У цілому погодно-кліматичні умови Харківської області сприятливі для вегетації зернових культур.

2. У окремі періоди, під впливом атмосферних процесів, створюються умови для формування посушливо-суховійних явищ. Інтенсивні посушливо-суховійні явища спостерігаються кожні три роки, катастрофічні кожний 10 рік.

3. Аналіз погодно-кліматичні умов за останнє 37-річчя показав, що найбільш тривалі посушливо-суховійні явища спостерігались протягом 1975, 1979, 1981, 1984, 1992, 1998, 2003, 2010 років. Врожайність озимої пшениці становив менше 20 ц/га.

4. Розглянутий ступінь впливу погодних умов на урожайність зернових культур. Розрахунки коефіцієнту кореляції показали високий ступінь зв'язку (0.67-0.85) врожайності зернових культур і погодних умов.

5. Кількісна залежність врожаю від погодних умов визначена регресійним аналізом. Ця методика може скласти основу прогнозування врожаю сільськогосподарських культур.

Література

1. Адаменко Т.С. Гідрометзабезпечення агропромислового комплексу України // Матеріали семінару з агрометеорології. – Київ, 2003. – С. 3-7.
2. Дмитренко В.П., Строчак Н.К. Наслідки і проблематика агрометеорологічних досліджень УкрНДГМІ за піввіковою участю випускників ОГМІ // Гідрометеорологія і охорона навколишнього середовища. – Одеса, 2003. – 281 с. (с. 224-229).
3. Исаев А.А. Прикладная климатология. – М.: МГУ, 1989. – 89 с.
4. Кобченко Ю.Ф. Географо-мелиоративный мониторинг природных комплексов Левобережной Ураини. Харьков, Харьк. ун-т, 1993. – 119 с. – Деп. в ГНТБ Украины. 458–Ук 93.
5. Кобченко Ю.Ф. Мониторинговая оценка фитопогодных комплексов в функционировании природно-агрометеорологических систем // Весн. Харьк. ун-та, 1999. – № 402. – С. 129-133.
6. Кобченко Ю.Ф., Резуненко В.А., Люсин С.В., Солоха Е.А. Моделирование процессов формирования биомассы и урожая сельскохозяйственных культур. // Применение персональных компьютеров в научных исследованиях и учебном процессе. – Харьков : ХНУ, 2002. – С. 44-45.
7. Кобченко Ю.Ф. Методы статистической обработки и анализа информации и их применение. // Матеріали конференції «Проблеми безперервної географічної освіти і картографії». – Харьков, ХНУ, 2009. – С.43-48.
8. Ковальчук П.І. Моделирование навколишнього середовища. – К.: Либідь, 2003.
9. Полевой А.Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 175 с.
10. Сиротенко О.Д. Математическое моделирование водно-теплового режима и продуктивности агроэкосистем. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 167 с.
11. Чирков Ю.И. Агрометеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 320 с.
12. Чубуков Л.А. Комплексная климатология. – М.: Изд-во АН СССР, 1949. – 96 с.
13. Щербань М.И. Микроклиматология. – К.: Наукова думка, 1978. – 278 с.

РЕГІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПОРТУ ТОВАРІВ УКРАЇНИ

Стаття присвячена аналізу зовнішньоторговельної діяльності України. В роботі охарактеризовано географічну структуру експорту товарів України, виявлені напрями її трансформації за останні роки. Встановлені особливості географічної структури експорту товарів регіонів України, проаналізовано регіональні аспекти співробітництва України з країнами СНД, Азії та Європи.

Ключові слова: зовнішньоторговельна діяльність, географічна структура, експорт.

А.А. Кулешова, П.А. Кафтанова, Л.В. Ключко. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКСПОРТА ТОВАРОВ УКРАИНЫ. Статья посвящена анализу внешнеторговой деятельности Украины. В работе дана характеристика географической структуры экспорта товаров Украины, выявлены направления ее трансформации за последние годы. Установлены особенности географической структуры экспорта товаров регионов Украины, проанализированы региональные аспекты сотрудничества Украины со странами СНГ, Азии и Европы.

Ключевые слова: внешнеторговая деятельность, географическая структура, экспорт.

Актуальність. Постановка проблеми. Зовнішня торгівля України відіграє значну роль у соціально-економічному розвитку держави. Географічна та товарна структури експортно-імпоротної діяльності країни змінюються під впливом наслідків світової фінансово-економічної кризи, а також зовнішньополітичних орієнтирів держави. Сьогодні українські товаровиробники почали інтенсивніше освоювати ринки країн Близького Сходу, нових індустриальних країн Азії, налагоджують зовнішньоторговельні контакти з потенційними партнерами в країнах північної Африки. Зазнає трансформацій товарна структура експорту, в якій скорочується частка сировинних матеріалів та зростає питома вага продукції високотехнологічних галузей.

Специфіка зовнішньої торгівлі України полягає не лише у територіальних особливостях обсягів експорту та імпорту, а й у відмінностях географічної структури зовнішньоторговельних операцій регіонів. Історично сформовані зовнішньоекономічні зв'язки регіонів України з країнами-сусідами суттєво позначаються на сучасному стані та тенденціях зовнішньої торгівлі країни. Враховуючи, що Україна володіє значним експортним потенціалом та має можливості для поліпшення своїх позицій на зовнішній світовій арені, дослідження зовнішньоторговельної діяльності, виявлення особливостей географічної структури експорту країни є важливою та актуальною проблемою

Аналіз попередніх досліджень. Дослідженню зовнішньої торгівлі України та механізмів її державного регулювання присвячені наукові роботи багатьох вчених, зокрема Ю. Козака, О. Кузьміної, А. Мазаракі, Ю. Макогона, Т. Мельника, А. Філіпенка та ін. Деякі аспекти зовнішньоекономічної діяльності України висвітлені також в наукових публікаціях

І. Гукалової, Є. Маруняк, В. Нагірної, І. Савчука, Г. Підгрушного та ін. Проте актуальним залишається дослідження регіональних аспектів зовнішньої торгівлі України, зокрема експорту товарів в сучасних умовах швидкоплинності суспільно-економічних процесів у країні.

Метою даної роботи є аналіз зовнішньоторговельної діяльності України, виявлення сучасних тенденцій та регіональних особливостей географічної структури експорту товарів країни.

Виклад основного матеріалу. В сучасних умовах світових інтеграційних процесів важливою складовою зовнішньої торгівлі України є нарощування експортного потенціалу країни та розширення кола зовнішньоторговельних партнерів. Експортний потенціал в значній мірі визначає місце країни в міжнародному поділі праці. Його ефективна реалізація залежить від стабільної взаємодії суб'єктів господарювання з історично сформованими зовнішньоторговельними партнерами водночас з перспективами освоєння нових ринків реалізації конкурентоспроможної продукції. Для цього необхідним є встановлення тісних відносин між українськими товаровиробниками та їх торговельними партнерами в інших країнах світу, заснованих на дипломатичних стосунках, міжнародних договорах та угодах, що регулюють різні напрями та аспекти співробітництва [1].

Україна сьогодні співпрацює з зовнішньоторговельними партнерами приблизно зі 190 країн і територій світу. Аналіз географічної структури експорту товарів України свідчить про домінування в ній країн СНД, частка яких у 2012 р. в експортних поставках України становила 36,8 %. На другому місці в структурі українського експорту товарів з незначним відривом знаходяться країни Азії (25,7%), на третьому – країни Європи (25,3%). Частка країн Африки в

експорту товарів України у 2012 р. становила 8,2 %, Америки – 3,8%, Австралії і Океанії – 0,1 % (рис. 1). Слід вказати на те, що у порівнянні з 2011 р. географічна структура експорту товарів

України зазнала деяких змін: частка країн СНД скоротилася на 1,5%, Європи – на 1,6%, Азії – на 0,2%, тоді як частка країн Африки збільшилася на 3,3% [4].

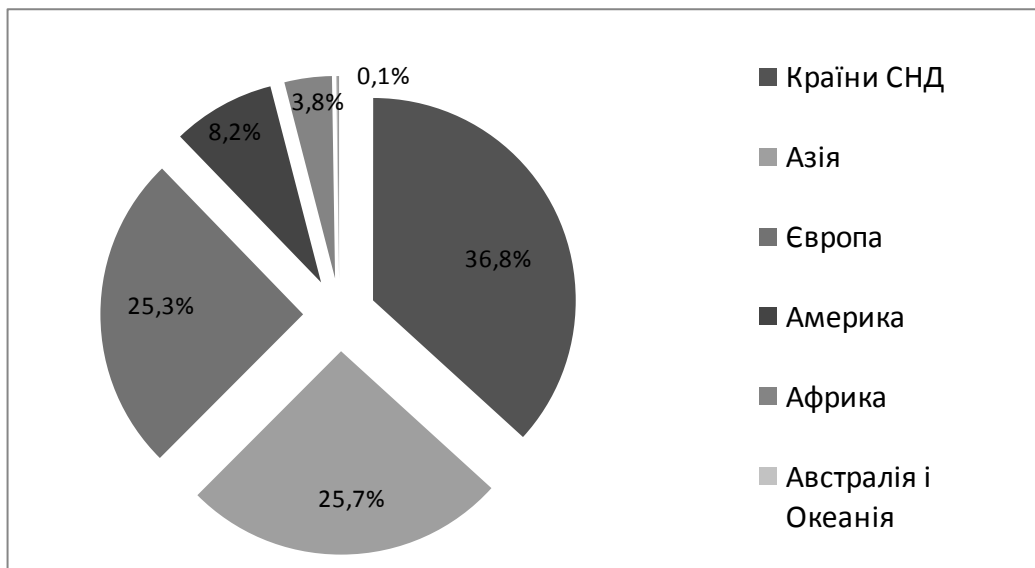


Рис. 1. Географічна структура експорту товарів України у 2012 р. (побудовано за даними [2, 4])

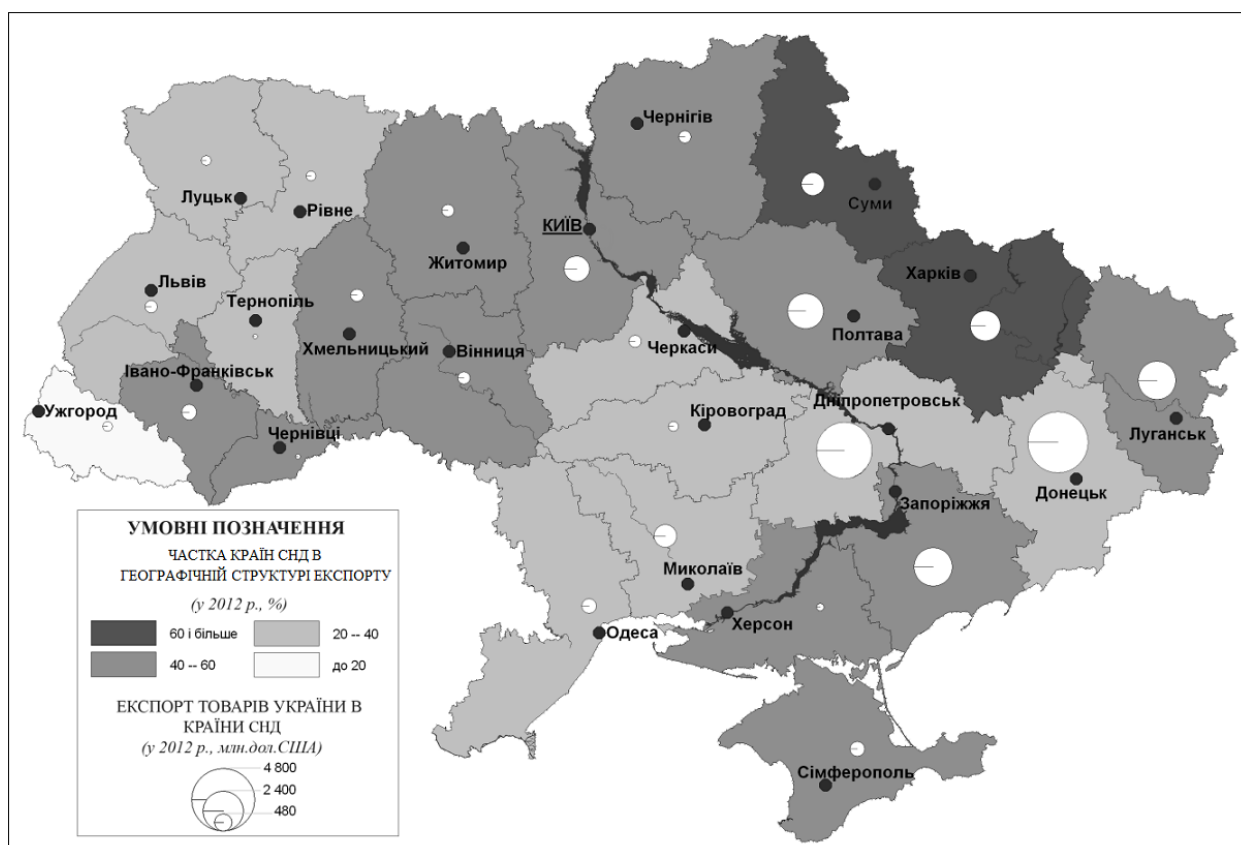


Рис. 2. Регіональні особливості експорту товарів України до країн СНД у 2012 р. (побудовано за даними [2, 4])

Важливу роль у зовнішній торгівлі України відіграють країни СНД, співробітництво з якими ґрунтується на двосторонній основі. Регіональний аналіз експорту України до країн СНД

свідчить про те, що ці країни найбільшу питому вагу в географічній структурі експорту мають в прикордонних Харківській (71,6% від загально-го обсягу експорту регіону) та Сумській (65,3%)

областях (рис. 2). Також значна частка країн СНД спостерігається в географічній структурі експорту Івано-Франківської, Хмельницької, Полтавської, Луганської, Запорізької, Київської, Житомирської, Чернігівській областей (понад 50% від загального обсягу експорту). Значно нижча питома вага країн СНД в географічній структурі експорту Херсонської, Вінницької, Чернівецької областей та в АР Крим. У той же час найменша частка експорту товарів до країн СНД спостерігається в Закарпатській області, причиною чого є значна віддаленість області від потенційних ринків країн СНД.

Однак, за абсолютними показниками експорту товарів до країн СНД лідерами є Донецька (4736,7 млн. дол. США), Дніпропетровська (3989,1 млн. дол. США), Луганська (2133,8 млн. дол. США), Полтавська (1763 млн. дол. США), Київська (1003,4 млн. дол. США) та Харківська (1320,1 млн. дол. США) області, найменші обсяги експортних поставок спостерігаються в Чернівецькій (52,2 млн. дол. США) та Тернопільській (64,1 млн. дол. США) областях [2].

Азійський регіон є одним із найдинамічніших за розвитком регіонів світу. Активізація співробітництва України з країнами Азії дедалі набуває все більшого значення, оскільки ринок азійських країн, що активно сьогодні розвивається, є одним з найбільш вигідних та перспективних для реалізації на ньому продукції українських товаровиробників. Основними факторами, що прискорюють нарощування та посилення україно-азійських зовнішньоторговельних відносин є вигідне транспортно-географічне розташування країн, їх сполучення як сухопутними, так і морськими транспортними шляхами.

Аналізуючи географічну структуру експорту регіонів України, встановлено, що країни Азії найбільшу частку мають в експорті товарів Одеської (35,5%), Донецької (34,1%), Миколаївської (32,8%) та Дніпропетровської (32,7%) областей (рис. 3). Також значну частку країни даного регіону мають в географічній структурі експорту Черкаської (27,2%) та Кіровоградської (20,7%) областей. Найменша питома вага азійських країн в експорті товарів західних регіонів України – Івано-Франківської, Тернопільської, Хмельницької, Закарпатської та Волинської областей (до 10% від загального обсягу експорту регіону).

З рис. 3 видно, що найбільші обсяги експортних поставок товарів до країн Азії характерні для Донецької (4818,3 млн. дол. США), Дніпропетровської (3308,6 млн. дол. США), Миколаївської (778,6 млн. дол. США), Запорізької (797,8 млн. дол. США), Одеської (634,1 млн.

дол. США) та Полтавської (617,6 млн. дол. США) областей. Значно поступаються їм за показниками експорту товарів до країн Азії Волинська (6,7 млн. дол. США), Чернівецька (13,8 млн. дол. США), Тернопільська (16,4 млн. дол. США), Закарпатська (24,5 млн. дол. США), Хмельницька (31,9 млн. дол. США) та Івано-Франківська (60,8 млн. дол. США) області [2, 4]. Таким чином, особливості експорту товарів України до країн Азії полягають у їх значній диференціації за регіонами України. Лідерські позиції мають більшість південних приморських регіонів, а також Дніпропетровська область. Найменша частка в експорті до азійських країн характерна для західних регіонів України.

Важливим торговельним партнером серед країн Азії є Туреччина, питома вага якої в експорті товарів України становить 20,8%. Активній співпраці між країнами сприяє їх сусідське положення. Через Чорне море між країнами налагоджено транспортне сполучення, що і визначає їх тісні зовнішньоторговельні відносини.

Особливе місце у зовнішній торгівлі України посідають країни Європи. Ринок європейських держав стратегічно важливий і привабливий для вітчизняних українських виробників, оскільки цьому сприяє географічна близькість між країнами, їх сусідське розташування та транспортна доступність сухопутними та морськими транспортними шляхами [3].

Найбільша питома вага європейських країн спостерігається в географічній структурі експорту західних прикордонних регіонів України – Закарпатської (81,5%) та Волинської (60%) областей. Крім цього на країни Європи припадає значна частка експорту товарів Тернопільської (59,5%), Львівської (56,9%), Чернівецької (45,1%) та Рівненської (41,7%) областей (рис. 4). Значно менша питома вага країн Європи в експортних поставках Одеської (17,7%), Дніпропетровської (17,2%), Харківської (13,2%), Сумської (10,6%) та Миколаївської (10,0%) областей, оскільки в географічній структурі експорту даних регіонів переважають країни СНД та Азії.

Проте в абсолютному відношенні високі показники експорту товарів до країн Європи спостерігаються в східних та південно-східних промислово розвинених Донецькій, Дніпропетровській, Луганській, Запорізькій областях, а також в західних Львівській та Закарпатській (рис. 4).

Висновки. На основі проведеного дослідження встановлені регіональні особливості експорту товарів України. За абсолютними показниками експорту українських товарів на зовнішні ринки безперечними лідерами є м. Київ

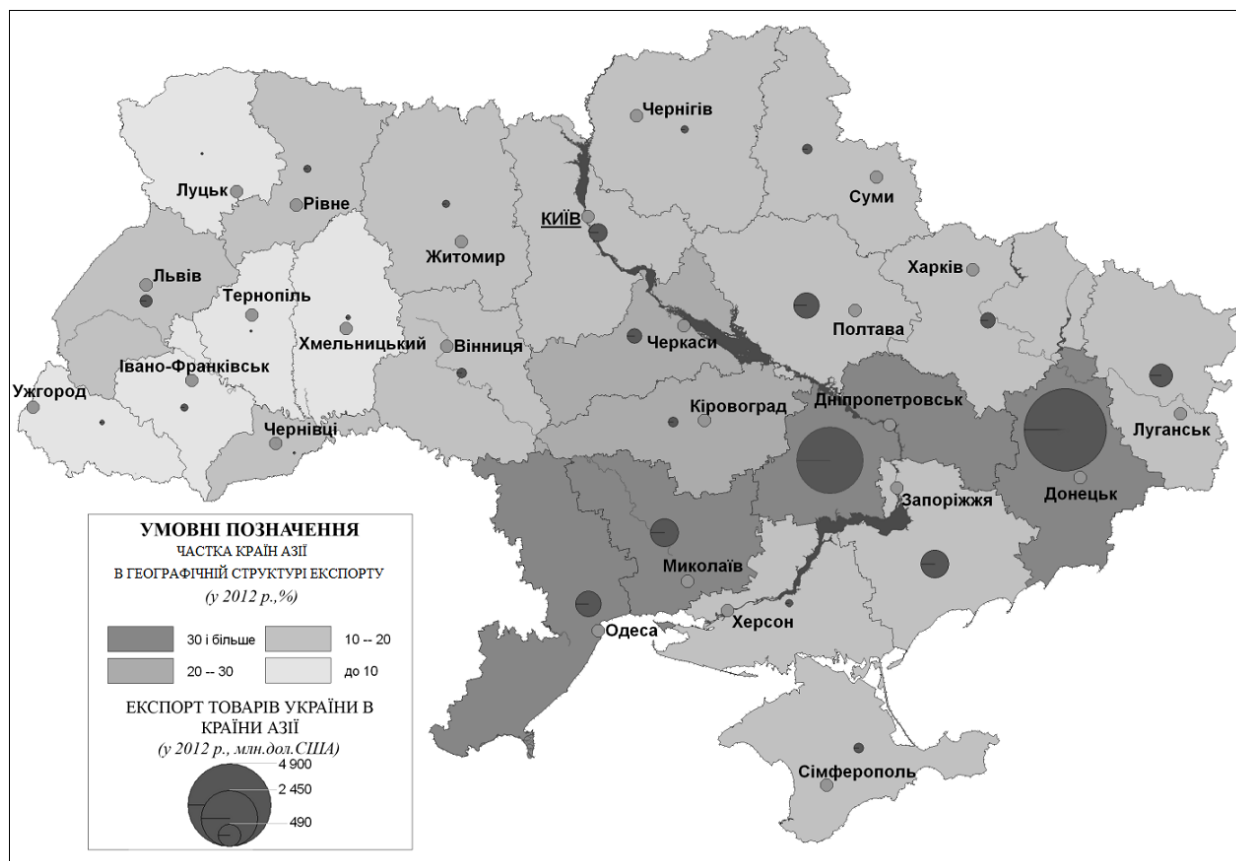


Рис. 3. Регіональні особливості експорту товарів України до країн Азії у 2012 р. (побудовано за даними [2, 4])

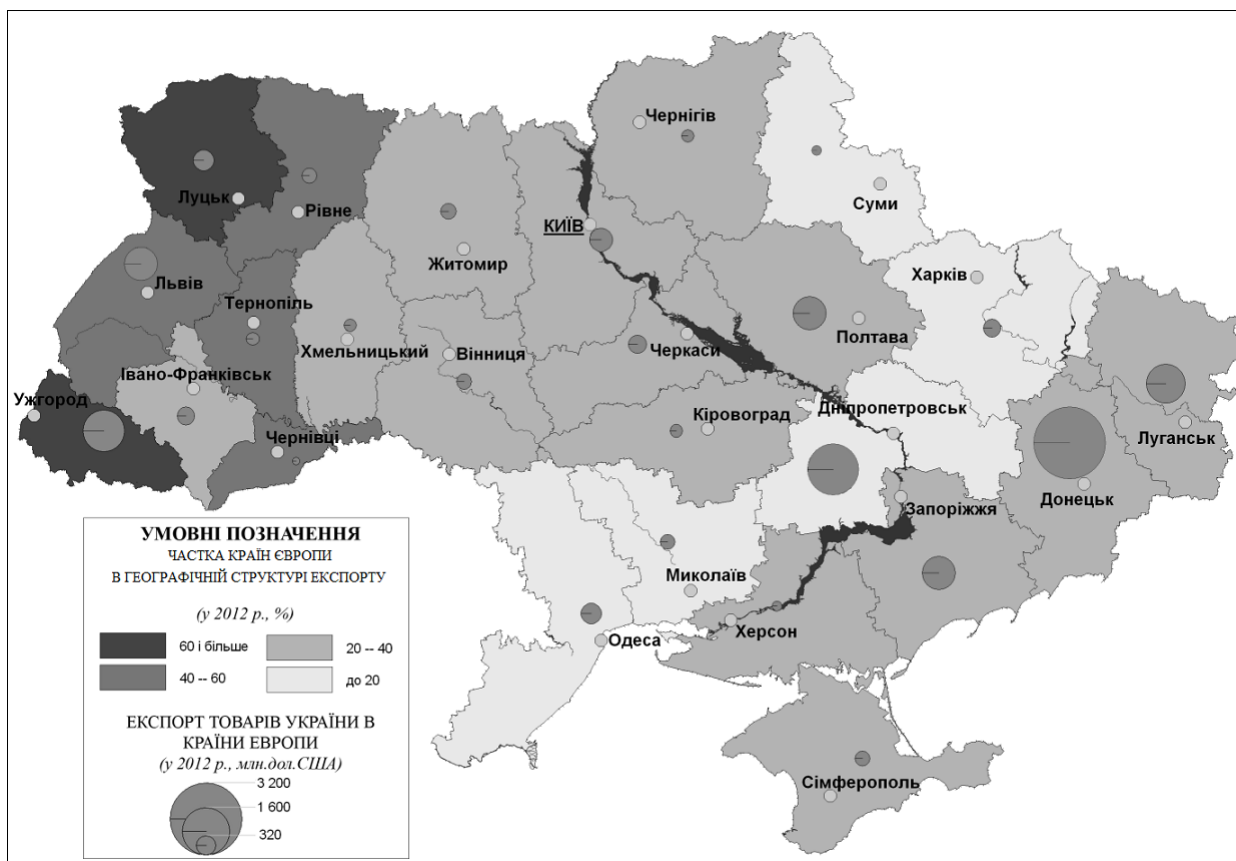


Рис. 4. Регіональні особливості експорту товарів України до країн Європи у 2012 р. (побудовано за даними [2, 4])

(18,6% від загального обсягу експорту товарів України), а також Донецька (20,5%) та Дніпропетровська (18,6%) області. Останні місця посідають Вінницька, Волинська, Кіровоградська, Житомирська, Чернігівська, Рівненська, Хмельницька Херсонська, Тернопільська, Чернівецька області та м. Севастополь, частка яких в експорті товарів країни становить менше 1%.

Простежуються певні регіональні закономірності в географічній структурі експорту товарів України. Найбільша питома вага країн СНД в експорті товарів спостерігається в основному в північних, північно-східних, східних та південних регіонах України та частково в західних регіонах; переважання країн Азії в експорті товарів характерно для південних та південно-східних регіонів, а країн Європи – для західних областей. Важливими факторами, що визначають саме таку географічну структуру експорту регіонів України є економіко-географічне та транспортно-географічне положення регіонів, спеціалізація їх економіки, що становить основу їх експортного потенціалу, усталені історич-

но сформовані коопераційні зв'язки та міцні позиції на сформованих ринках збуту продукції тощо. При подальшому стратегічному плануванні розвитку зовнішньоекономічних зв'язків України з іншими країнами світу слід враховувати існуючі географічні особливості співпраці між країнами. Різкі трансформації потоків експорту та імпорту товарів можуть призвести до суттєвого їх скорочення та негативного впливу на соціально-економічний розвиток регіонів та країни в цілому.

Для визначення реальних перспектив зовнішньоекономічних зв'язків України в умовах сьогодення необхідно розширити коло суспільно-географічних досліджень цього питання. Це пов'язано, в першу чергу, з нестабільністю сучасної геополітичної та соціально-економічної ситуації в країні. Перспективні можливості реалізації експортного потенціалу України залежать від багатьох факторів, серед яких – реалії та нові погляди на процеси євроінтеграції України, ситуація в АР Крим, перспективи співробітництва України з Російською Федерацією тощо.

Література

1. Білоцерківець В. В., Завгородня О. О., Лебедева В. К. та ін. Міжнародна економіка. Підручник./ За ред. А. О. Задой, В. М. Тарасевича – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 416 с.
2. Зовнішня торгівля України товарами та послугами у 2012 році. Статистичний збірник / Відповідальний за випуск А.О.Фризоренко. – К., 139 с.
3. Мельник Т.М. Сучасні тенденції та чинники розвитку зовнішньої торгівлі України [електронний ресурс]. – режим доступу: http://zbirnik.bukuniver.edu.ua/ed_work/n_7/2.pdf.
4. Офіційний сайт Державної служби статистики України [електронний ресурс]. – режим доступу: www.ukrstat.gov.ua

УДК 911.3

Л.М. Немець, д.геогр.н., професор,
І.М. Барило, аспірантка,

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ТРАНСФОРМАЦІЯ СТАТЕВО-ВІКОВОЇ СТРУКТУРИ НАСЕЛЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

У статті висвітлено суспільно-економічні особливості процесу старіння населення Полтавської області. Проаналізовано сучасні тенденції, які обумовлюють зменшення чисельності населення регіону, забезпечуючи звужений тип його відтворення. Досліджені причини збільшення частки осіб старше працездатного віку у структурі населення. Запропоновані заходи щодо подолання негативних тенденцій у віковій структурі населення – депопуляція та старіння населення.

Ключові слова: народжуваність, смертність, старіння населення, вікова структура населення, працездатне населення.

Л.Н. Немець, І.Н. Барило. ПРОЦЕСС СТАРЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПОЛТАВСКОЙ ОБЛАСТИ). В статье освещены общественно-географические особенности процесса старения населения Полтавской области. Проанализированы современные тенденции, которые вызывают уменьшение количества населения региона, обеспечивающие узкий тип его воспроизведения. Исследованы причины роста доли лиц старше трудоспособного возраста в общей структуре населения. Предложены меры для преодоления отрицательной тенденции в возрастной структуре населения – депопуляция та старение населения.

Ключевые слова: рождаемость, смертность, старение населения, возрастная структура населения, трудоспособное население.

Постановка проблеми. Світовий суспільно-економічний розвиток ХХІ ст. характеризується, в першу чергу, тенденціями відтворення населення, зумовленими скороченням чисель-

ності населення у поєднанні зі зростанням показників старіння населення. Це закономірний глобальний процес, демографічна ознака та наслідок цивілізаційного прогресу. Тривала депо-

пуляція населення, причинами якої являються низький рівень народжуваності, високі показники смертності (особливо населення працездатного віку), негативне сальдо міграції, спричинює зміни у статеві-віковій структурі населення. Збільшення частки осіб старших вікових груп посилює навантаження на працездатне населення, створює численні перешкоди для нормалізації процесів відтворення населення та обумовлює виникнення економічних, соціальних та політичних проблем розвитку суспільства [1, 12]. Таким чином, зростає роль дослідження причин збільшення частки осіб старшого віку, їх впливу на формування статеві-вікової структури населення та наслідків, що викликані негативними тенденціями даних процесів.

Аналіз попередніх досліджень. Дослідження процесів старіння населення в Україні, їх методика та аналіз висвітлено у роботах вітчизняних вчених І.Ф. Кураса, І.О.Курило, Л.І.Лебедева, Е.М. Лібанової, А.З.Підгорний, С.І. Пирожкова, О.В. Поздняк та ін. [1, 4, 5, 7]. Однак особливості розвитку процесу старіння населення Полтавської області не досліджувалися.

Виклад основного матеріалу. Починаючи з 1990-х років у всіх регіонах України, формується демографічна ситуація, яка обумовлюється зменшенням чисельності населення [6]. Скорочення показників народжуваності, високий рівень смертності населення та негативне сальдо міграції спричинюють зменшення чисельності населення України. Наслідком таких негативних демографічних тенденцій є збільшення частки осіб старше працездатного віку у структурі населення України в цілому та окремих її регіонів [4]. Таким чином, у результаті депопуляції чисельність населення Полтавської області також різко скоротилася. Найвищий показник чисельності населення Полтавської області спостерігався в 1993 р. і становив 1 760,6 тис. осіб [11]. Кількість населення регіону різко зменшується, починаючи з 1995 р, в той час, коли в Україні даний показник різко падає з 1992 р. [11] Основна причина даної тенденції – високі показники міграція населення з колишніх радянських республік після розпаду СРСР. За період з 1993 по 2013 р. населення Полтавської області зменшилося на 300,6 тис. осіб, що можна порівняти із чисельністю міста Полтава (рис. 1).

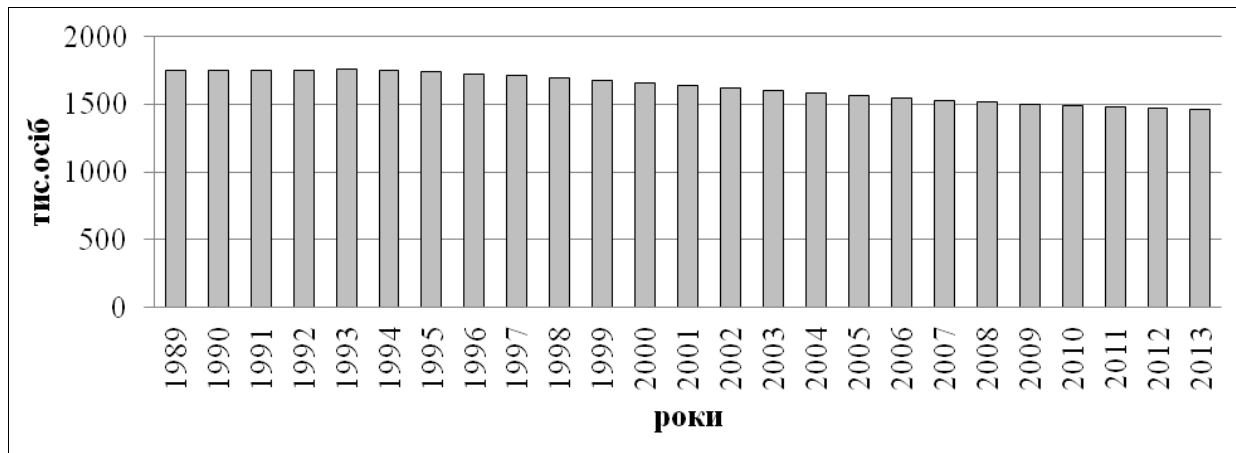


Рис. 1. Динаміка населення Полтавської області за період 1989 – 2013 рр., тис. осіб (побудовано автором за даними [11])

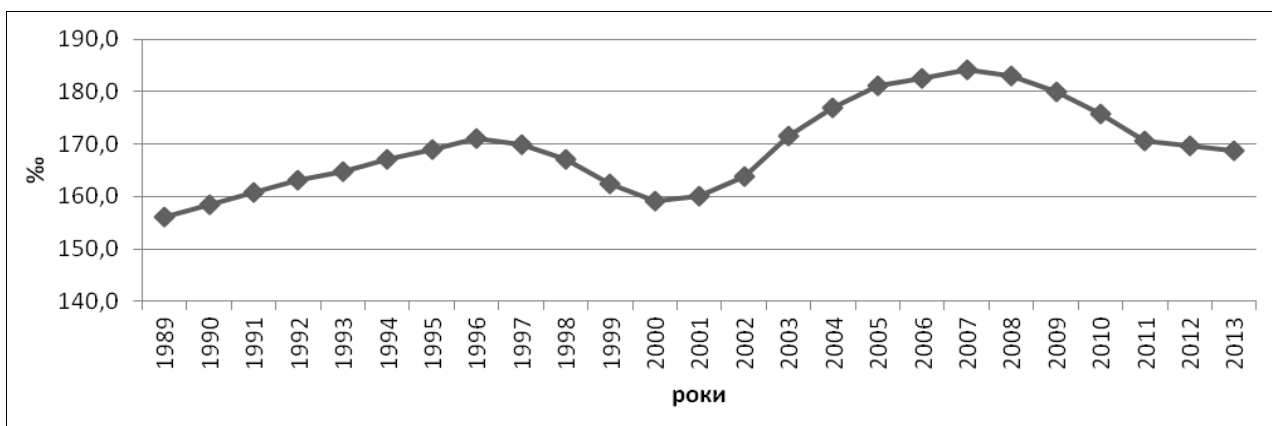


Рис. 2. Динаміка частки осіб старше 60 років від загальної чисельності населення Полтавської області за період 1989 – 2013 рр., % (розраховано та побудовано автором за даними [11])

Негативні демографічні процеси впливають на зміни у віковій структурі населення. Так, за останні два десятиліття людей старшого віку стало більше майже на 13% при одночасному скороченні допрацевдатного населення майже вдвічі (на 150,3 тис. осіб або 64%) (рис. 2).

З 2005 р. значно зростає частка осіб старше 60 років у загальній віковій структурі населення області. Це пояснюється тим, що даного віку досягли особи народжені у післявоєнний період, кінець 40-х – початок 50-х рр. ХХ ст., коли було зафіксовано значні показники народжуваності, так званий «бебі-бум» [3, 9]. В той же час, невисока кількість осіб старше 60 років у період 1998 – 2002 рр., це можна охарактеризувати тим, що численні історичні події позначилися на кількості населення періоду 1930-1940 рр. (голодомори, Друга світова війна тощо). Важливим залишається також те, що починаючи з 1991 р., в Полтавській області збільшується частка іммігрантів з країн колишнього Радянського Союзу. До регіону повертається населення, яке у післявоєнний період емігрувало на освоєння цілинних і перелогових земель Казахстану, будівництво господарських об'єктів та шляхів сполучення Півночі Росії, Уралу, Сибіру, Далекого Сходу, а також ті, хто у 70-80-х роки ХХ ст. з політичних мотивів були виселені з України як незгодні з політикою комуністичної партії («дисиденти») [3, 8, 9]. Таким чином, за допомогою механічного відтворення населення збільшується кількість населення, а саме осіб старше 60 років.

Демографічне старіння населення Полтавської області обумовлюється збільшенням частки осіб старшого віку в загальній чисельності населення, причинами чого є зміни в характері його відтворення. Слід розрізняти «старіння знизу», що відбувається через поступове скорочення числа дітей внаслідок зниження народжуваності, і «старіння зверху», що викликано зростанням чисельності населення старшого віку у разі скорочення смертності у старечому віці при відносно повільному зростанні числа дітей [5, 2].

Розглянемо населення регіону за класифікацією демографічної старості, розробленою польським демографом Е. Россетом. Якщо частка осіб у населенні країни від 60 років і старше складає до 8% – населення країни вважається молодим (демографічна молодість), від 8-10% – стоїть на порозі старості, 10-12% – власне старіння, 12-14% - початковий рівень демографічної старості, 14-16% – середній рівень, 16-18% високий рівень, 18% і більше – дуже високий рівень (демографічна старість) [2, 7]. Отже, населення Полтавської області можна віднести до категорії «демографічна старість», що обумовлено змінами у віковій структурі населення як «знизу», так і «зверху».

У 2013 р. кількість осіб старше працевдатного віку склала 341,2 тис. осіб, що становить 24% від загальної чисельності населення Полтавської області (рис. 3). Відповідний середній показник по Україні – 21% [10].

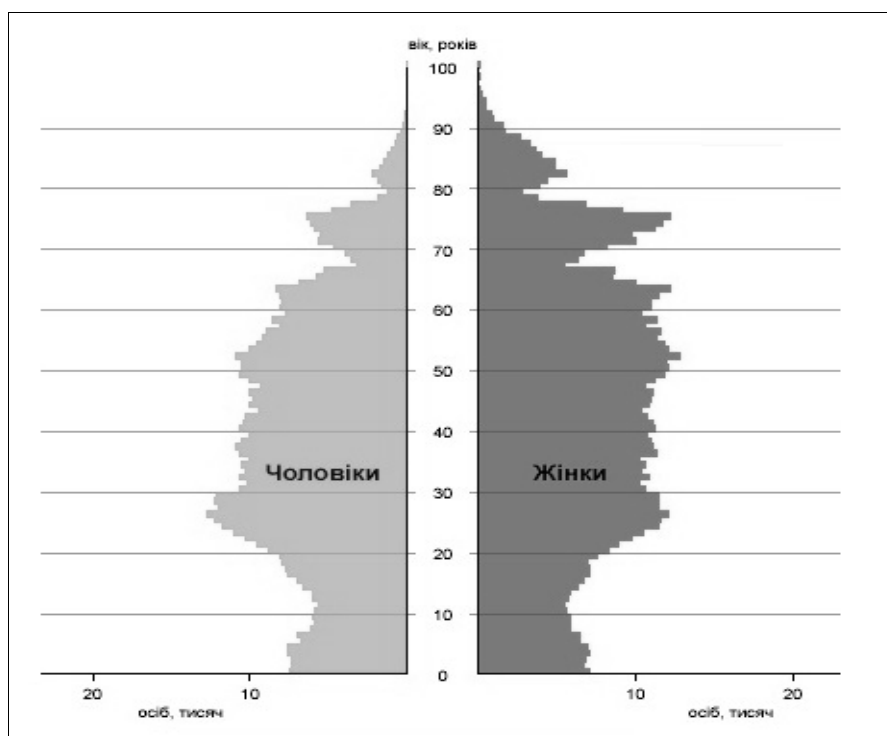


Рис. 3. Статеві-вікова структура населення Полтавської області у 2013 р. (побудовано автором за даними [11])

Динаміка природного руху населення Полтавської області [11]

Показники	1990	1996	2001	2007	2013
<i>Чисельність народжених, тис. осіб</i>					
Всього, у тому числі:	11,8	8,8	6,8	8,7	9,8
у містах	12,5	8,8	6,8	8,9	9,7
у сільській місцевості	11,0	8,7	6,7	8,5	10,2
<i>Чисельність померлих, осіб</i>					
Всього, у тому числі:	14,3	17,1	17,9	18,5	16,5
у містах	10,5	13,0	14,4	15,3	13,9
у сільській місцевості	19,5	23,0	22,9	23,4	20,5
<i>Природний приріст (скорочення) населення (на 1000 населення)</i>	-2,5	-8,3	-11,1	-9,8	-6,7

Необхідно звернути увагу на те, що особливості демографічних процесів проявляються у їх стійкості та інерційності, бо вони складаються десятиліттями під впливом різноманітних чинників. Довготривалі зміни у віковій структурі населення можуть стати незворотними і суттєво змінити структуру його відтворення. Стійка тенденція змін у віковій структурі населення Полтавської області, що обумовлена негативною динамікою старіння, дозволяє у майбутньому очікувати суттєвого збільшення демографічного навантаження на населення у працездатному віці [1, 4].

Одним із головних чинників демографічного старіння населення Полтавської області є низький рівень народжуваності та збереження його впродовж тривалого періоду, що суттєво впливає на природний рух населення (табл. 1).

За останні два десятиліття в Полтавській області відбулося суттєве зниження чисельності народжених, з 20,8 тис. осіб у 1990 р. до 14,3 тис. осіб у 2013 р., тобто майже на 31% (6,5 тис. осіб), а загальний коефіцієнт народжуваності відповідно знизився з 11,9 ‰ до 9,7 ‰. Тоді як коефіцієнт смертності набуває динаміки до збільшення у 2007 р. та зменшення у 2013 р. Мінімальний рівень народжуваності за останній час був зафіксований у 2001 р. (6,8 ‰) [11]. При наявному рівні смертності в області це забезпечило заміщення поколінь лише на 35% у 2001 р., що у свою чергу призводило до стрімкого природного спаду та старіння населення. Позитивні тенденції в демографічних процесах спостерігаються в останні роки. Так, в області відбулося підвищення рівня народжуваності до 9,8 ‰ у 2013 р, порівняно з 8,7 ‰ у 2007 р. [11]. Але слід звернути увагу на те, що ці показники не є достатніми для забезпечення простого відтворення населення. Природний приріст можливий лише за умови, якщо сумарний коефіцієнт

народжуваності (чисельність дітей, яких народжує одна жінка протягом життя) досягне 2,5 (враховуючи неминуче подальше збільшення ступеня старіння населення). Однак сучасні особливості демографічної поведінки, що історично склалися в Полтавській області, дозволяють розраховувати лише на максимальний показник 2,15 навіть при значному підвищенні життєвого рівня населення та реалізації ефективного комплексу заходів демографічної політики держави [4, 12].

Також негативним процесом, який впливає на процеси старіння населення Полтавської області, є високий рівень смертності, особливо у працездатному віці, який має тенденцію до збільшення. За період з 1990 до 2013 р. коефіцієнт смертності зріс на 2,2 ‰. В тому числі показник смертності у сільській місцевості значно більший ніж у містах – на 9,5 ‰ вищий у 1990 р. та 6,6 ‰ у 2013. Динаміка смертності у містах є швидшою ніж у сільській. За двадцять років у містах показник зріс на 3,4 ‰, а у сільській місцевості – на 1,0 ‰ [11]. Головними факторами збільшення смертності осіб старше працездатного віку в Полтавській області залишаються причини негативного стану здоров'я населення [9]. Інтенсивність смертності від провідних причин смерті підвищується з віком, причому особливо стрімке й неухильне зростання при переході до все старших вікових груп характерне для рівня смертності від серцево-судинних захворювань, хвороб органів дихання. Смертність від новоутворень поступально підвищується від 60-и до 80- річчя, після чого знижується; частота смертей літніх від зовнішніх причин, хоч і не має чітко вираженої тенденції зростання з віком у перших трьох вікових групах, однак у найстарших жінок і чоловіків все ж збільшується [1, 4, 5, 6].

Висновки. Прискорене старіння населення на тлі низької народжуваності й депопуляції є одним із тих демографічних феноменів, які уособлюють не лише сучасні проблеми з відтворенням населення в Полтавській області, а й мають довготривалий вплив на усі сторони життєдіяльності суспільства. Постаріння населення регіону (як загальнодержавна тенденція) гальмує процес виходу України з депопуляції та сприятиме подальшій тенденції «низька народжуваність-постаріння-депопуляція». Саме через доволі високий рівень постаріння населення депопуляція в Україні в майбутній перспективі триватиме навіть за підвищення народжуваності й зниження смертності [4, 5]. Демографічна нестабільність та її основні економіко-демографічні наслідками матимуть скорочення чисельності населення та трудових ресурсів регіону (як наслідок формування з певним часом дефіциту робочої сили), збільшення економічного навантаження на працездатне населення, скорочення фінансових можливостей щодо соціального забезпечення в умовах загального зростання попиту на соціальні послуги з боку осіб похилого віку, самотніх, малозабезпечених тощо.

Таким чином, отримані результати дослідження особливостей старіння населення Полтавської області дозволяють зробити висновки. Сучасний рівень народжуваності та високий рівень смертності населення Полтавської області, особливо у працездатному віці, гальмує природне відтворення населення. Негативними тенденціями, що спричинили високу кількість населення старше працездатного віку, в першу чергу, є історичні особливості геодемографічного розвитку області, низький рівень охорони здоров'я населення та збільшення іммігрантів до області у 1990-х р. тощо.

Для розв'язання проблем старіння населення Полтавської області можна запропонувати низку заходів, яка повинна включати: 1) підвищення рівня та якості життя населення; 2) створення сприятливих матеріальних і соціальних умов для народження і виховання дітей; 3) поліпшення стану здоров'я населення, здійснення профілактичних заходів та зниження захворюваності; 4) реформування системи охорони здоров'я, посилення пропаганди здорового способу життя тощо.

Література

1. Демографічна криза в Україні: її причини та наслідки / за ред. С. І. Пирожкова. – К.: ІВЦ Держкомстат України, 2003. – 231 с.
2. Демографический энциклопедический словарь / гл. ред. Д. И. Валентей. – М.: Сов. энцикл., 1985. – 608 с.
3. Історія міст і сіл Української РСР. Полтавська область. – К.: Головна ред-я УРЕ АН УРСР, 1967., 160 с.
4. Курило І. О. Соціально-економічна структура населення: еволюція, сучасність, трансформації. (Монографія) / Відповід. ред. д.е.н., проф. В. С. Стешенко. – К.: ІДСД НАНУ, 2006. – 472 с.
5. Лебедева Л. І. Старение населения: структурные и гендерные особенности / Л. Л. Лебедева // Человек и труд. – 2006. – №5. – С. 33–36.
6. Немець Л. М., Сегіда К. Ю., Немець К. А. Демографічний розвиток Харківського регіону: монографія / Л. М. Немець, К. Ю. Сегіда, К. А. Немець. – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2012. – 200 с.
7. Підгорний А. З. Демографічна статистика: Навч. посібник / А. З. Підгорний, – Одеса, ОДЕУ, 2010. – 165 с.
8. Полтавщина. Енциклопедичний довідник / За ред. А. В. Кудрицького. – К.: Українська Енциклопедія, 1992., 260 с.
9. Полтавська область: природа, населення, господарство. Географічний та історико-економічний нарис. – Вид. 2-е вид. перероб. і доп. / За ред. К. О. Маца. – Полтава: Полтавський літератор, 1998. – 232 с.
10. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
11. Офіційний сайт Головного управління управління статистики в Полтавській області. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.obladmin.poltava.ua>.
12. Україна: через десять років після Мадриду (стан реалізації Мадридського міжнародного плану дій з питань старіння в Україні у 2007–2011 рр.) – Київ, 2012. – 130 с.

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

У статті розглянуто сучасні особливості організації національної системи охорони здоров'я України. Детально охарактеризовано організаційну структуру системи охорони здоров'я України. Висвітлено механізми управління, а також особливості формування та реалізації державної політики в галузі охорони здоров'я. Представлені основні рівні надання медико-санітарної допомоги. Обґрунтовані рекомендації щодо проведення управлінських та організаційних заходів спрямованих на реформування системи охорони здоров'я України.

Ключові слова: система охорони здоров'я, організаційна структура, механізми управління, медико-санітарна допомога, Міністерство охорони здоров'я (МОЗ).

Т.Г. Погребський. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ. В статье рассмотрены современные особенности организации национальной системы здравоохранения Украины. Подробно охарактеризовано организационную структуру системы здравоохранения Украины. Освещены механизмы управления, а также особенности формирования и реализации государственной политики в области здравоохранения. Представлены основные уровни оказания медико-санитарной помощи. Обоснованы рекомендации по проведению управленческих и организационных мероприятий, направленных на реформирование системы здравоохранения Украины.

Ключевые слова: система здравоохранения, организационная структура, механизмы управления, медико-санитарная помощь, Министерство охраны здоровья (МОЗ).

Вступ. Система охорони здоров'я відіграє надзвичайно важливу роль у забезпеченні належного рівня життя громадян. Показник здоров'я людини є одним із найважливіших чинників суспільного розвитку країни. Тому медичне забезпечення громадян – одна з найважливіших внутрішніх функцій сучасної держави. Медична галузь є багаторівневою функціональною керованою системою, яка створена і використовується суспільством для здійснення всього комплексу соціальних і медичних заходів, що спрямовані на охорону та зміцнення здоров'я кожної людини та населення країни в цілому. Система охорони здоров'я держави має відповідати універсальним критеріям: ієрархічна будова, налагоджені управлінські механізми, визначені форми фінансування. При цьому, перш за все, вона має орієнтуватися на особливості стану здоров'я населення. У зв'язку з цим, і виникає необхідність суспільно-географічних досліджень системи охорони здоров'я національного та державного рівнів.

Виклад основного матеріалу. Організаційна структура системи охорони здоров'я України складається з трьох основних рівнів: національного, регіонального та субрегіонального (локального).

Національний рівень системи охорони здоров'я представлений Міністерством охорони здоров'я України (суб'єкт управління) та закладами охорони здоров'я державної форми власності, які підпорядковані безпосередньо МОЗ України, а також науково-дослідними інститутами і вищими навчальними закладами підпорядкованими Академії медичних наук України та МОЗ України (об'єкт управління).

Регіональний рівень системи охорони здоров'я представлений Міністерством охорони

здоров'я Автономної Республіки Крим, управліннями охорони здоров'я при обласних державних адміністраціях (суб'єкт управління) та державними закладами охорони здоров'я, які передані їм в управління відповідними рішеннями вищих органів державної влади, а також закладами охорони здоров'я, які перебувають у спільній власності територіальних громад. Наприклад, обласні лікарні, діагностичні центри, тощо (об'єкти управління).

Субрегіональний (локальний) рівень системи охорони здоров'я представляють районні державні адміністрації, районні, міські, районні у містах, селищні, сільські органи місцевого самоврядування (суб'єкт управління) та заклади охорони здоров'я, які підпорядковані цим органам на правах комунальної власності (об'єкт управління) [2;4].

Формування політики в галузі охорони здоров'я та забезпечення її реалізації в Україні виконується державою. Основу державної політики охорони здоров'я формує Верховна Рада України шляхом закріплення конституційних і законодавчих засад охорони здоров'я; визначення її мети, головних завдань, напрямів, принципів і пріоритетів; встановлення нормативів і обсягів бюджетного фінансування; створення системи відповідних кредитно-фінансових, податкових, митних та інших регуляторів; затвердження переліку комплексних і цільових загальнодержавних програм охорони здоров'я. Реалізація державної політики охорони здоров'я покладається на органи державної виконавчої влади. Особисту відповідальність за неї несе Президент України, який являється гарантом права громадян на охорону здоров'я. Спеціально уповноваженим центральним органом державної виконавчої влади в галузі охорони здо-

ров'я є Міністерство охорони здоров'я України, компетенція якого визначається положенням, що затверджується Кабінетом Міністрів України.

МОЗ України очолює Міністр, який призначається відповідно до Конституції України і несе персональну відповідальність за виконання покладених на Міністерство завдань і здійснення ним своїх функцій. Функції спеціально уповноважених органів державної виконавчої влади в адміністративно-територіальних одиницях України покладаються на відділ охорони здоров'я Ради Міністрів Республіки Крим та органи місцевих державних адміністрацій. Рішення МОЗ України з питань охорони здоров'я, видані в межах його компетенції, є обов'язковими для центральних і місцевих органів державної виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, а також підприємств, установ і організацій.

Державні функції в галузі охорони здоров'я здійснюють також інші органи, які мають у своєму підпорядкуванні установи охорони здоров'я. До таких органів, зокрема, належать Міністерство оборони України, Міністерство внутрішніх справ України, Служба безпеки України, Міністерство транспорту України. Ці органи самі визначають структуру управління відомчими установами охорони здоров'я.

Заклади охорони здоров'я створюються також підприємствами, установами та організаціями з різними формами власності, а також приватними особами за наявності необхідної матеріально-технічної бази і кваліфікованих фахівців. Порядок і умови створення закладів охорони здоров'я, державної реєстрації та акредитації цих закладів, а також порядок ліцензування медичної та фармацевтичної практики визначаються актами законодавства України. Заклад охорони здоров'я здійснює свою діяльність на підставі статуту, що затверджується власником або уповноваженим ним органом. Незалежно від юридичного статусу закладу охорони здоров'я керівництво ним може здійснювати тільки особа, яка відповідає встановленим державою єдиним кваліфікаційним вимогам. Керівникові закладу охорони здоров'я має бути забезпечена незалежність у вирішенні всіх питань, пов'язаних з охороною здоров'я. Кабінет Міністрів України та уповноважені ним органи, а також органи місцевого самоврядування у межах своїх повноважень мають право вирішувати питання щодо припинення діяльності будь-якого закладу охорони здоров'я в разі порушення ним законодавства про охорону здоров'я, невиконання державних вимог щодо якості медичної допомоги та іншої діяльності в галузі охорони

здоров'я або вчинення дій, що суперечать його статуту [1].

Основним Законом України – Конституцією України наголошується, що здоров'я людини є однією з найвищих соціальних цінностей, забезпечення якої – один з головних обов'язків держави. В ряді статей Конституції України (статті 24, 27, 34, 49, 50 тощо) визначається право кожного громадянина на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування. Цей документ встановлює, що охорона здоров'я забезпечується державним фінансуванням відповідних соціально-економічних, медико-санітарних і оздоровчо-профілактичних програм. Держава створює умови для ефективного і доступного для всіх громадян медичного обслуговування, а в державних і комунальних закладах охорони здоров'я медична допомога надається безоплатно [6].

В Україні збереглася система медико-санітарної допомоги, що існувала ще за радянських часів. Вона все ще не є повністю оптимізованою відповідно до кількості населення та його попиту на медичні послуги. Безпосередню охорону здоров'я населення забезпечують санітарно-профілактичні, лікувально-профілактичні, фізкультурно-оздоровчі, санаторно-курортні, аптечні, науково-медичні та інші заклади охорони здоров'я [3].

В Україні існує триланкова система медико-санітарної допомоги. Основою національної системи охорони здоров'я є **первинна лікувально-профілактична допомога**, яка надається переважно за територіальною ознакою лікарями загальної практики. Світовий досвід, узагальнений ВООЗ, свідчить, що розвиток первинної допомоги на засадах сімейної медицини є найефективнішим засобом досягнення справедливого розподілу і раціонального використання коштів, а також підвищення результативності роботи галузі охорони здоров'я. У більшості розвинених країн світу первинна медико-санітарна допомога, при ефективній її організації, забезпечує до 90% загального обсягу медичної допомоги. Кількість лікарів загальної практики – сімейної медицини становить 30-50% кількості всіх лікарів, що працюють у галузі охорони здоров'я [3].

Принцип доступності лікувально-профілактичної допомоги реалізується згідно ст. 49 Конституції України, відповідно до якої «кожний має право на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування. Держава створює умови для ефективного та доступного для всіх громадян медичного обслуговування. У державних і комунальних закладах охорони здоров'я медична допомога надається безоплат-

но; існуюча мережа таких закладів не може бути скорочена. Держава сприяє розвитку лікувальних закладів усіх форм власності» [6].

Управління закладами первинної ланки національної системи охорони здоров'я у містах здійснюють управління (відділи) охорони здоров'я виконавчого комітету міської Ради; у селах (селищах) – головний лікар району.

В Україні первинна медико-санітарна допомога надається в медичних пунктах, сільських лікарських амбулаторіях, амбулаторіях загальної практики / сімейної медицини, центрах первинної медико-санітарної допомоги і представлена роздробленими структурами, що функціонально, організаційно та фінансово поєднані із спеціалізованою амбулаторною допомогою. Впродовж тривалого часу увага в основному приділялася розвитку дорогих видів спеціалізованої та швидкої медичної допомоги. Фінансове забезпечення первинної допомоги становить менше ніж 10% коштів, виділених на охорону здоров'я, що не дозволяє досягти оптимального розподілу обсягів роботи між рівнями медичної допомоги. В Україні на первинному рівні починають і закінчують лікування лише до 30% пацієнтів у містах і до 50% пацієнтів у сільській місцевості [5]. Нераціональна організація первинної допомоги та її недостатнє фінансування призвели до втрати комплексності та послідовності в наданні медичної допомоги, формального підходу до здійснення профілактики та диспансерної роботи. Як наслідок спостерігаються високі показники пізнього виявлення тяжких хвороб та ускладнень хронічних захворювань, що зумовлює надмірну потребу в дорогому спеціалізованому лікуванні.

Згідно зі ст. 35 Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я», держава гарантує надання доступної соціальної прийнятної первинної лікувально-профілактичної допомоги як основної частини медико-санітарної допомоги населенню, що передбачає консультацію лікаря, просту діагностику і лікування основних найпоширеніших захворювань, травм та отруєнь, профілактичні заходи, направлення пацієнта для надання спеціалізованої і високоспеціалізованої допомоги [6].

Спеціалізована (вторинна) лікувально-профілактична допомога надається лікарями, які мають відповідну спеціалізацію і можуть забезпечити більш кваліфіковане консультування, діагностику, профілактику і лікування, ніж лікарі загальної практики. Спеціалізована лікувально-профілактична допомога надається в спеціалізованих лікарняних відділеннях місь-

ких, центральних районних і частково в обласних лікарнях.

Управління закладами вторинної ланки національної системи охорони здоров'я здійснюється центральними районними лікарнями – головний лікар району; міськими лікарнями – відділ (управління) охорони здоров'я виконавчого комітету міської Ради; обласними лікарнями – управління охорони здоров'я обласної державної адміністрації.

Високоспеціалізована (третинна) лікувально-профілактична допомога надається лікарем або групою лікарів, які мають відповідну підготовку в галузі складних для діагностики і лікування захворювань, у разі лікування хвороб, що потребують спеціальних методів діагностики та лікування, а також з метою встановлення діагнозу і проведення лікування захворювань, що рідко трапляються. Високоспеціалізована лікувально-профілактична допомога надається в спеціалізованих республіканських лікарнях, республіканських диспансерах, спеціалізованих санаторіях, клініках при науково-дослідних інститутах, підпорядкованих Академії медичних наук України та МОЗ України, клінічних закладах охорони здоров'я (міські, обласні лікарні), на базі яких працюють відповідні кафедри медичних академій, інститутів та університетів, Інститутів удосконалення лікарів.

Управління закладами третинної ланки національної системи охорони здоров'я здійснюють: міські лікарні – відділ (управління) охорони здоров'я виконавчого комітету міської Ради; обласні лікарні – управління охорони здоров'я обласної державної адміністрації; центральні спеціалізовані лікарні, клініки, медичні університети, академії та інститути удосконалення лікарів – Міністерство охорони здоров'я України [2].

Висновки. Таким чином, в Україні збереглася система охорони здоров'я, створена за радянських часів, існування якої за ринкових умов є проблематичним, оскільки вона потребує великих асигнувань. Структура медичних послуг за цією системою грубо деформована – на первинному рівні починається і закінчується лікування менше третини усіх випадків і домінує спеціалізована та стаціонарна медична допомога. На сьогодні є необхідним проведення певних управлінських та організаційних заходів спрямованих на реформування системи охорони здоров'я України. Насамперед, вони повинні стосуватися оновлення механізмів державного управління галуззю, а також наукового обґрунтування та практичного впровадження нових методів управління, які б концентрували зусил-

ля органів державної влади на розв'язання протиріч і усунення невідповідностей між фактичними потребами населення в медичній допомозі та послугах і реальними можливостями сис-

теми охорони здоров'я щодо якісного задоволення цих потреб в умовах трансформаційних перетворень.

Література

1. Авраменко Н.В. Державне управління системою охорони здоров'я на регіональному рівні: сучасний стан, шляхи вдосконалення: монографія / Н.В. Авраменко. – Запоріжжя: КПУ, 2010. – 196 с.
2. Баєва О.В. Менеджмент у галузі охорони здоров'я: навч. посібник / О.В. Баєва. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 640 с.
3. Лехан В.М. Стратегія розвитку системи охорони здоров'я: український вимір / Лехан В.М., Слабкий Г.О., Шевченко М.В. – К.: Четверта хвиля, 2009. – 353 с.
4. Нємець Л.М. Медична галузь Харківської області: територіальні особливості, проблеми та шляхи вдосконалення (суспільно-географічні аспекти): [монографія] / Нємець Л.М., Баркова Г.А., Нємець К.А. – К.: Четверта хвиля, 2009. – 224 с.
5. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
6. Сайт Лабораторії законодавчих ініціатив [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://parlament.org.ua>.

УДК 911.3

І.О. Полевич, здобувач,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ОСОБЛИВОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

В статті розглядаються особливості інвестиційної діяльності регіонів України. Дається загальна структура розподілу іноземних інвестицій по регіонах України; представлені абсолютні та відносні числові показники. Проаналізовано особливості територіальної диференціації розподілу іноземних інвестицій за регіонами України. Дана характеристика галузевої, географічної та територіальної структур інвестиційної діяльності 10 регіонів-лідерів за обсягом надходження прямих іноземних інвестицій.

Ключові слова: інвестиційна діяльність, прямі іноземні інвестиції, територіальна диференціація, регіони України.

І.О. Полевич. ОСОБЕННОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ. В статье рассматриваются особенности инвестиционной деятельности регионов Украины. Дается общая структура распределения иностранных инвестиций по регионам Украины; представлены абсолютные и относительные числовые показатели. Проанализированы особенности территориальной дифференциации распределения иностранных инвестиций по регионам Украины. Данная характеристика отраслевой, географической и территориальной структур инвестиционной деятельности 10 регионов-лидеров по объему притока прямых иностранных инвестиций.

Ключевые слова: инвестиционная деятельность, прямые иностранные инвестиции, территориальная дифференциация, регионы Украины.

Вступ. Сучасна інвестиційна діяльність є вагомим чинником світового та регіонального економічного розвитку. На рівні національних економік прямі іноземні інвестиції проявляються здебільшого як експорт капіталу та його імпорт. Залежно від ступеня зрілості національної економіки, рівня її інтегрованості у світове господарство формується мотивація та політика щодо інвестицій за кордон та іноземних інвестицій в країну. Від сьгоднішніх масштабів та темпів міжнародної інвестиційної діяльності значною мірою залежать напрямки розвитку світового господарства у майбутньому. Країни з перехідною економікою, на які сьогодні звертається увага світового співтовариства, не в змозі самостійно вийти з економічної кризи, яка охопила всі галузі економіки та соціальну сферу. До таких країн належить і Україна, яка сьогодні потребує значних обсягів капітальних вкладень в пріоритетні галузі для подальшого процесу розширеного відтворення. В той же час непри-

пустимо розглядати Україну як сировинний придаток розвинутих країн або орієнтуватися лише на залучення інвестицій в економіку країни. З розвитком ринкових відносин та підвищенням рівня конкуренції на міжнародних ринках необхідно більше уваги приділяти збалансованості участі нашої держави у міжнародному поділі праці. Одним з найважливіших чинників такого збалансування і виступають прямі іноземні інвестиції [20], чим і зумовлюється надзвичайно висока актуальність проблеми прямого іноземного інвестування для розвитку молодшої незалежної держави. Крім того, не втрачають актуальності питання прогнозування обсягів залучення прямих іноземних інвестицій (ПІІ) в економіку України.

Виклад основного матеріалу. Регіони України значно відрізняються за обсягами надходжень прямих іноземних інвестицій (рис. 1). Так на долю столиці припадає чверть усіх інвестицій, що надходять в державу. Донецька,

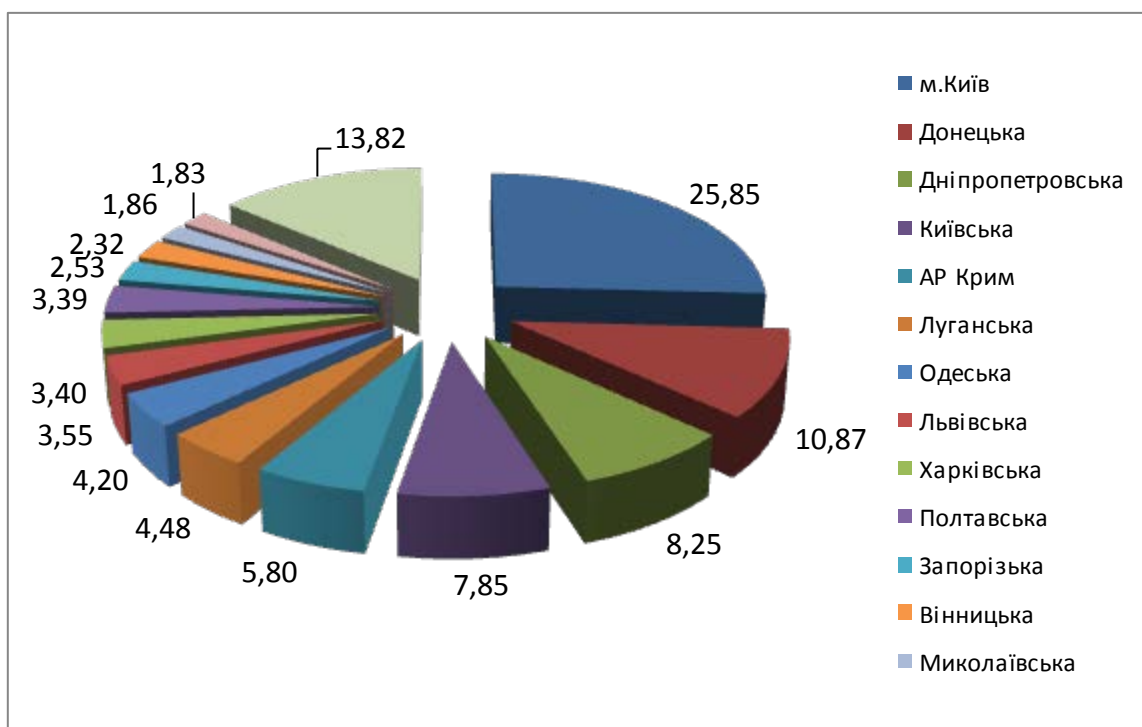


Рис. 1. Частка регіонів України за обсягами залучення іноземних інвестицій (у відсотках), 2013 рік (побудовано за даними [12])

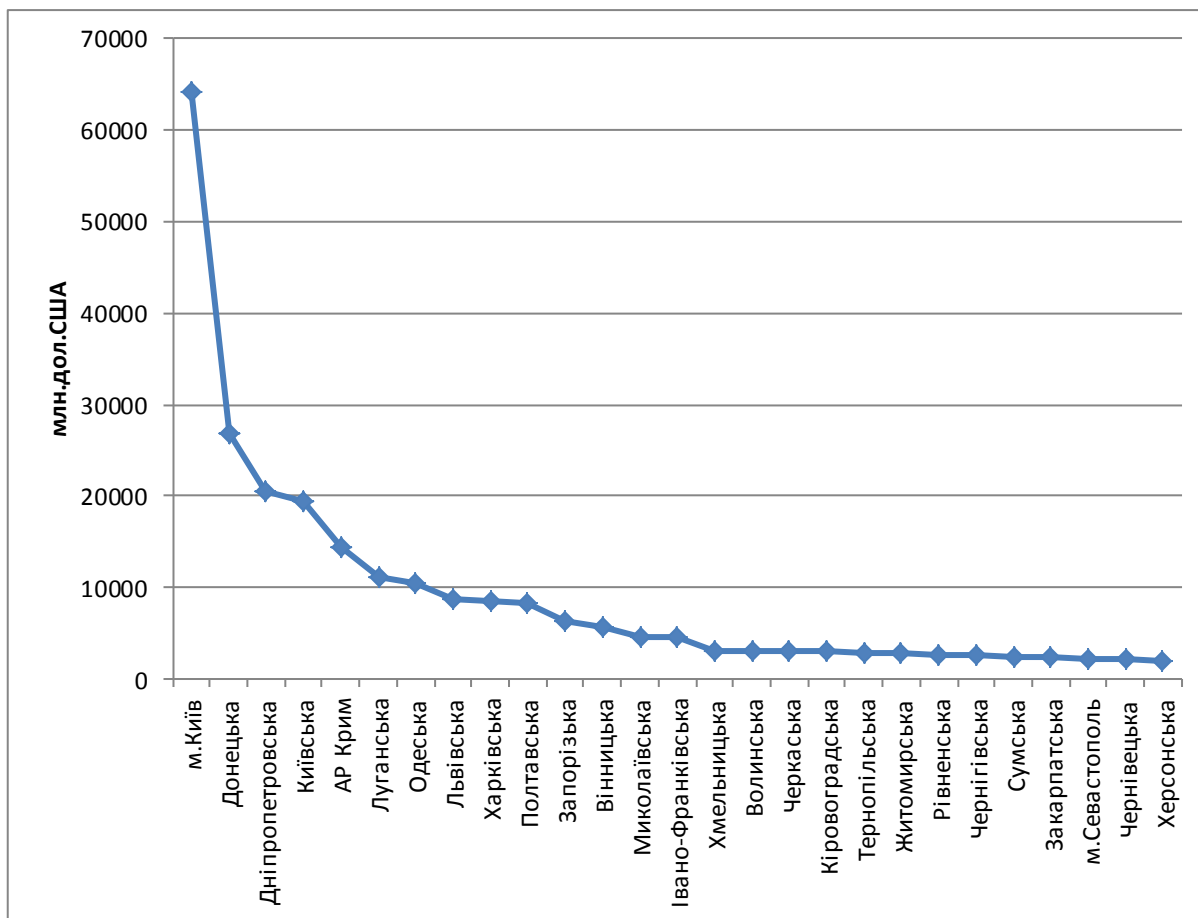


Рис. 2. Ранжування регіонів України за обсягами надходження прямих іноземних інвестицій, 2013 рік (побудовано за даними [12])

Дніпропетровська та Київська області концентрують в собі відповідно 10,9 %, 8,3 % та 7,9 % відповідно [12]. В той час, коли на 13 областей припадає 13 % всіх інвестицій, що надходять в державу.

У результаті проведених досліджень щодо частки прямих іноземних інвестицій в різних областях України за 2013 р. можемо констатувати різкий дисбаланс у регіональній структурі прямих іноземних інвестицій. На долю м. Києва припадає (25,85 %) ПІІ, що дозволяє столиці посісти перше місце в Україні. Тобто, столиця України є одноосібним лідером за обсягами залучення прямих іноземних інвестицій [8]. В цілому, всі інвестиції, що надходять до України, розподіляються за областями держави нерівномірно (рис. 2), що пояснюється рядом соціально-економічних причин.

Такий значний показник обсягів ПІІ в економіку м. Києва можна пояснити кількома факторами, серед них вигідність економіко-географічного та політико-географічного положення; адміністративний і політичний статус м. Києва; концентрація філій та офісів майже всіх великих підприємств та організацій, хоча при цьому основні промислові, виробничі та інші потужності можуть бути розміщені в інших регіонах країни, тобто на папері інвестиції надійшли до м. Києва, а фактично відійшли до іншого регіону, або декількох регіонів.

У Донецької області зберігається тенденція збільшення надходжень ПІІ в економіку області, поліпшення інвестиційного іміджу, формування сприятливого інвестиційного клімату регіону. Більше половини прямих інвестицій (53,2%) припадає на металургійну, вугільну, хімічну, нафтопереробну промисловість, енергетику, машинобудування та промисловість будівельних матеріалів; на легку та харчову промисловості 37,4%, решта – на інші галузі [3]. Прями іноземні інвестиції надійшли з 23 країн світу. Серед найбільших держав-інвесторів – Кіпр, США, Великобританія, Німеччина, Італія та Австрія [13].

Високі інвестиційні показники має Дніпропетровська область. Частка прямих іноземних інвестицій до Дніпропетровської області від загального значення по Україні становить 8,25%, що пояснюється як вигідним розміщенням області так і її потужним промисловим і виробничим потенціалом [2]. Серед основних країн інвесторів – Кіпр, Німеччина, Велика Британія, Австрія, Угорщина та Росія. Найбільші внески зроблено країнами-інвесторами у промислові підприємства регіону. Провідні міста за обсягами інвестицій займають м. Дніпро-

петровськ (42,7%) та м. Кривий Ріг (33,9%) [14].

В Київській області постійно вживаються заходи щодо подальшого збільшення інвестиційних надходжень в економіку регіону шляхом активної роботи, спрямованої на створення сприятливого інвестиційного клімату і стимулювання інвестиційної діяльності підприємств та організацій. На виробництво харчових продуктів, напоїв припадає 32,7% ПІІ, на торгівлю і ремонт припадає 10,1%, в будівництво залучено 9,0%, у металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів було інвестовано 5,3%, на хімічну та нафтохімічну промисловість, фінансові установи, надання послуг а також транспорт і зв'язок припало 4,8%, 4,7%, 4,1% та 2,5% відповідно [5]. За досліджуваний період у міжнародному інвестиційному співробітництві брали участь інвестори 68 країн світу. Основними країнами-інвесторами економіки області були: Нідерланди, Кіпр, Велика Британія, Польща, Німеччина, Панама, США [16].

В АР Крим більшість інвестицій відходять на розбудову туристичної та рекреаційної сфер, будівельний комплекс, харчову промисловість та ін. Обсяг ПІІ, що поступили від іноземних інвесторів на підприємства санаторно-курортного, туристського комплексу і готельного господарства склав 45,0 % загального обсягу капіталовкладень в АРК. Для порівняння відзначимо, що в промисловість було вкладено 28,9 %. Російська Федерація залишається лідером в інвестиційній співпраці з АРК (54,3 % загального обсягу інвестиційного капіталу в АРК), серед інших інвесторів виділяються активи Британських Віргінських Островів – 13,5 %, Кіпру – 8,3 %, Узбекистану – 7,1 %, Швейцарії – 5,4 %, Латвії – 4,5 % [1]. Інвестиційна діяльність найактивніше розвивається в курортних містах Криму: мм. Ялті, Сімферополі, Алушті, Євпаторії, Судаку.

За даними Головного управління статистики у Луганській області, інвестиції надійшли з 40 країн світу [6]. При цьому на чотири з них припадає 88,7% загального обсягу: Кіпр – 55,8%, США – 21,2%, Угорщина – 6,3%, Велика Британія – 5,4%. Приріст іноземного капіталу спостерігався на підприємствах, що займаються виробництвом коксу, продуктів нафтопереробки, виробляють та розподіляють електроенергію, газ та воду, а також на підприємствах, що здійснюють будівництво. Серед регіонів провідні місця займають міста: Лисичанськ – 38,3% від загального обсягу, Северодонецьк – 23,3%, Алчевськ – 18,2% та Луганськ – 13,6% [6, 17].

Одеська область – одна з найбільш привабливих областей України з точки зору іноземних

інвесторів. Основними інвесторами економіки області на сьогодні виступають фірми, зареєстровані у Нідерландах (23,1% від загального обсягу ПІ), на Кіпрі (14,5%), США (13,9%), Великобританію (12,1%) [9]. Одеса будучи адміністративним центром, містом мільйонером являється ще й потужним транспортним вузлом маючи в своєму розпорядженні об'єкт «Порт Одеса». Найбільш інвестиційно привабливими галузями економіки області є транспортний комплекс, харчова промисловість та переробка сільськогосподарської продукції, нафтопереробна промисловість, будівництво. Одним з пріоритетних напрямів є позиціонування Одеського регіону [19] як інвестиційно привабливого, туристичного, культурного центру.

На Львівщині промислова сфера діяльності залишається пріоритетною для іноземного інвестування: машинобудування (21,6%), фінансова діяльність (13,7%), операції з нерухомістю, здавання під найм та послуги юридичним особам (12,9%), харчова промисловість та перероблення сільськогосподарських продуктів (9,4%), виробництво деревини та виробів з деревини (6,0%), легка промисловість (5,8%), оптова торгівля та посередництво в торгівлі (4,1%), металургія та обробка металу (2,7%), виробництво інших неметалевих виробів (2,5%), целюлозно-паперова промисловість (2,4%) [7]. Лідерами в інвестуванні підприємств Львівщини є партнери з Польщі, Німеччини, Угорщини, Данії, Ліхтенштейну. На ці країни припало 56% загальнообласного обсягу прямих іноземних інвестицій [7, 18]. Іноземний капітал в області концентрується здебільшого у Львові (60,3%), у підприємства Стрийського району вкладено 8,3%, Яворівського – 7,6%, Кам'янсько-Бузького району – 4%, м. Трускавця – 3,9% [18].

За загальними обсягами прямих іноземних інвестицій у 2013 році Харківська область посідає дев'яте місце серед регіонів України. Підприємства області мають прямі іноземні інвестиції з 57 країн світу. Позитивно складаються торгові відносини з Російською Федерацією, Казахстаном, Білоруссю, Грузією, Таджикистаном та іншими країнами СНД [11]. Серед товарів, які експортувалися за межі України, зокрема можна виділити котли, машини, апарати, механічні пристрої, електричні машини і устаткування. Основу імпорту становили наземні транспортні засоби, напівфабрикати, сировина та полімерні матеріали. Харківська область, окрім статусу м. Харкова як промислового центра і міста мільйонера, є ще й приграничним регіоном з суттєво розвиненим прикордонними зв'язками з РФ [22]. На території області

функціонує прикордонний регіон «Слобожанщина», діяльність якого не може позитивно впливати на інвестиційний клімат області.

В економіку Полтавської області більшість обсягів іноземних інвестицій зосереджено на промислових підприємствах, при цьому пріоритетними для іноземних інвесторів залишаються підприємства переробної промисловості (у виробництво коксу, продуктів нафтопереробки 20,9%, у виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів 7,5%) [10]. Також іноземні інвестори виявляють зацікавленість до підприємств, що здійснюють торгівлю; ремонт автомобілів, побутових виробів та предметів особистого вжитку, будівництво, сільське господарство, мисливство, лісове господарство, операції з нерухомим майном, оренду, інжиніринг та надання послуг підприємцям. Іноземні інвестиції розміщені на підприємствах, розташованих в 5 містах та 21 районі області [10, 21], але основні обсяги (82,1% загального обсягу прямих іноземних інвестицій області) зосереджені в містах Комсомольськ, Кременчук, Полтава.

В економіці Запорізької області працює 2,53% вкладених в Україну ПІ. За цим показником область посідає 11 місце серед регіонів України. У галузевому розрізі найбільш привабливими для іноземних інвесторів є машинобудування (27% загального обсягу прямих іноземних інвестицій), металургія та обробка металу (25%), харчова промисловість (13%), оптова та роздрібна торгівля (13 %) і добувна промисловість (4,5%) [4]. Серед підприємств Запорізького регіону з іноземним капіталом (понад 260 підприємств) на сьогодні найбільш успішно працюють [15]: ЗАТ «Запорізький автомобілебудівний завод»; ВАТ «Пивобезалкогольний комбінат „Славутич”»; ДП «Імідж Холдинг» АК «Імідж Холдинг АпС»; ПП у формі ЗАТ «Запорізький залізорудний комбінат»; ЗАТ «Івеко – Мотор Січ» та інші.

На долю інших регіонів України припадає менше 2,5% ПІ, зокрема Вінницька 2,3%, Миколаївська та Івано-Франківська області концентрують в собі по 1,8%; інші регіони України мають показник менший за 1% [12]. Для 16 регіонів із невисокими показниками залучення інвестиційного капіталу є характерним невисокий рівень промислового та економічного розвитку. В основному присутні у цих областях інвестиційні проекти не є довгостроковими та спрямовані лише на підтримання життєдіяльності області, а не на її зростання та розбудову.

Висновки. Таким чином, на названі десять регіонів України припадає три чверті від усіх ПІ в економіку України (77,6%). Отже зазначе-

ні регіони мають різні чинники високої інвестиційної активності, серед них і значущість адміністративних центрів з найвищими значними економічними потенціалами, високий ступінь розвитку промисловості та виробництва, структури та заклади невиробничої сфери тощо. Сформований привабливий для інвестора імідж області – це не лише поширення та сприйняття позитивної інформації про регіон, це також і матеріально реалізовані проекти – розвинута місцева інфраструктура, попередні успішні бізнес-проекти тощо. Великі інвестиції є основою для масштабних проектів, орієнтованих на виробництво та виробничі галузі, в той час як дрібні інвестиції, найчастіше вкладаються в

орієнтовані на швидкий прибуток галузі (роздрібна торгівля, харчова промисловість). Також треба відзначити, що в останній групі областей можна виділити області – «сателіти» (Чернігівську, Сумську), в яких часто розташовують виробництво орієнтовані на столичний ринок інвестори. Безумовно, реалії нашого сьогодення є насправді більш складними і вимагають додаткових суспільно-географічних досліджень. Мова йде про нестабільність геополітичної ситуації в Україні наприкінці 2013 – початку 2014 рр. Останні події суттєво вплинули на інвестиційну ситуацію та привабливість регіонів України і можуть значно змінити ситуацію, яка склалася за останні роки.

Література

1. Головне управління статистики в АР Крим [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sf.ukrstat.gov.ua/>
2. Головне управління статистики в Дніпропетровській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dneprstat.gov.ua/>
3. Головне управління статистики у Донецькій області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.donetskstat.gov.ua/>
4. Головне управління статистики у Запорізькій області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.zp.ukrstat.gov.ua/>
5. Головне управління статистики у Київській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://oblstat.kiev.ukrstat.gov.ua>
6. Головне управління статистики у Луганській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lugastat.lg.ua/>
7. Головне управління статистики у Львівській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lv.ukrstat.gov.ua/>
8. Головне управління статистики у м. Києві [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gorstat.kiev.ua/>
9. Головне управління статистики у Одеській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.od.ukrstat.gov.ua/>
10. Головне управління статистики у Полтавській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.poltavastat.gov.ua/>
11. Головне управління статистики у Харківській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kh.ukrstat.gov.ua/>
12. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.Ukrstat.gov.ua>
13. Донецька обласна державна адміністрація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://donoda.gov.ua>
14. Дніпропетровська обласна державна адміністрація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://adm.dp.ua/>
15. Запорізька обласна державна адміністрація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.zoda.gov.ua/>
16. Київська обласна державна адміністрація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://koda.gov.ua/>
17. Луганська обласна державна адміністрація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.loga.gov.ua/>
18. Львівська обласна державна адміністрація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://loda.gov.ua/>
19. Одеська обласна державна адміністрація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://oda.odessa.gov.ua/>
20. Основи інвестиційно-іноваційної діяльності: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / В. Г. Федоренко, Д. В. Степанов, М. П. Денисенко та ін.; за наук. ред. В. Г. Федоренко. – К.: Алерта, 2004. – 431 с.
21. Полтавська обласна державна адміністрація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.adm-prl.gov.ua/>
22. Харківська обласна державна адміністрація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kharkivoda.gov.ua/>

ТЕМПЕРАТУРА ПОВІТРЯ НА ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Наводиться аналіз динаміки середньомісячної температури повітря на десяти метеорологічних станціях впродовж року та сезонів на території Харківської області за період 2000-2012 рр.

Ключові слова: температурний режим, температура повітря, кліматична норма, тенденція, глобальне потепління.

С.І. Решетченко, А.С. Куценко. **ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА НА ТЕРИТОРИИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.** Проводится анализ динамики среднемесячной температуры воздуха на десяти метеорологических станциях в течение года и сезонов на территории Харьковской области за период 2000-2012 гг.

Ключевые слова: температурный режим, температура воздуха, климатическая норма, тенденция, глобальное потепление.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими завданнями. Характерною рисою клімату другої половини 20-го та початку 21-го століть є підвищення температури повітря біля земної поверхні. Сучасне потепління виявляється через зростання кількості аномальних атмосферних явищ. Дані спостережень вказують на те, що глобальна температура повітря біля поверхні землі зростає з середньою швидкістю 0,15-0,20°C на кожні 10 років, починаючи з 1970-х років [1]. Встановлено, що критичне значення зростання температури повітря по відношенню до періоду індустріалізації, дорівнює 2,0°C. За умов перевищення вказаного значення зростає ризик незворотних екологічних катастроф. Припускають, що при збільшенні температури повітря на 3,0-4,0°C відбудуться зміни режиму опадів, температури повітря, рівня моря, які призведуть до серйозних наслідків: зникнуть 20-30% наземних видів рослин, зміниться характер паводків та водозбору, збільшиться кількість тропічних тайфунів. Все це призведе до суттєвих соціально-економічних напружень у всіх країнах світу.

Температурний режим, що описується рядом показників, відносять до важливих характеристик клімату. Одним із головних показників температурного режиму є середньомісячна температура повітря, яка відображає загальний температурний фон території. На розподілення температури повітря впливають географічне розташування території, радіаційний режим та циркуляційні фактори. На прикладі Харківської області досліджуються сучасні особливості температурного режиму території в умовах глобальних змін клімату.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Сучасні кліматичні зміни на території України вивчаються багатьма науковими школами, серед яких особливе місце займають праці Українського наукового-дослідного гідрометеорологічного інституту. Робота Мартазінової В.Ф. та Іванової О.К. [2] висвітлює риси сучасного клі-

мату Київської області, де наводяться кліматичні характеристики території в останні два десятиріччя порівняно з попередніми, аналізуються типові атмосферні процеси, що надходять на територію України. Автори звертають увагу на те, що кліматичний режим Київської області останніх десятиліть помітно змінився: кількість днів з аномальними погодними умовами збільшилася.

Температурний режим на території України висвітлений в роботах 3, 4. Аналіз температури повітря у порівнянні з кліматологічною стандартною нормою (1961-1990 рр.) виявив тенденцію її зростання, також відбулися зміни у датах стійкого переходу середньої добової температури повітря через 0, 5, 10, 15°C весною та восени в умовах сучасного клімату.

Кліматичні характеристики максимальної температури повітря на території України за 45-річний період (1961-2005 рр.) подаються у роботі [4].

Статистичні характеристики кількості випадків сильного дощу на території України за період 1992-2006 рр. висвітлені у роботі О. В. Волошина [5]. Автором досліджена сезонна й міжрічна мінливість кількості випадків сильного дощу та причин його виникнення.

Зубкович С.О. охарактеризувала переважачі типи синоптичних процесів над сходом України, виходячи з їх сезонних особливостей та склала каталог типів синоптичних процесів [6].

В роботі [7] показано, що в окремих областях півдня і центру України відбулося різке збільшення кількості місяців з засухами. Було встановлено, що у 1960-1980 та 1990-2000 роках відбулися різкі зміни середньої величини, причому над півднем України з другої половини 1990-х років має місце тренд до збільшення кількості та інтенсивності засух.

Автори [8] звернули увагу на недоліки існуючих методів обчислення дат переходу температури повітря через певні межі. За допомогою застосування інтерполяційних поліномів

Ньютона були обчислені дати переходу температури повітря через 0°, 5°, 10° та 15°C за стандартний кліматологічний період 1961–1990 рр. для 29 метеорологічних станцій України.

Проблеми щодо дослідження температурних аномалій великого міста наводяться в статті [9]. Проаналізовано основні чинники, які впливають на формування тепла та визначають його інтенсивність, охарактеризовано позитивні та негативні наслідки прояву «острова тепла».

Причини формування аномального температурного режиму подаються в роботах 10, 11. Так, було визначено, що аномальні високі температури повітря зумовлені дією антициклонічного вихору з солітонними властивостями [11].

Отже, дані дослідження поглиблюють знання про стан гідрометеорологічних показників на території країни за сучасних змін клімату.

Метою даного дослідження є вивчення динаміки середньомісячної температури повітря на території Харківської області за період 2000-2012 рр. впродовж року та сезонів.

За допомогою фізико-статистичного аналізу метеорологічних даних визначалися середні значення температури повітря, середнє квадратичне відхилення. Графічний метод у поєднанні з картографічним дозволили виявити просторово-часові зміни температури повітря на досліджуваній території.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для виявлення динаміки зміни температури

повітря були обрані три періоди: 1 – 1891-1935 рр., 2 – 1961-1990 рр., 3 – 2000-2012 рр. Розраховані середні квадратичні відхилення температури повітря за наведені періоди допомогли виявити інтенсивність зростання приземної температури повітря та період з найвищими величинами. Фактичні дані середньомісячної температури повітря оброблялися по 10 метеостанціях Харківської області. Для кожного місяця розраховані відхилення температури повітря за період 1961-1990 рр., який за рекомендаціями ВМО відповідає сучасним кліматичним умовам (табл. 1).

Найвищі показники температури повітря на території Харківської області зафіксовані для всіх місяців у період 2000-2012 рр. Температура повітря зросла на 2,2°C в середньому у січні, на 2,0°C – у липні, на 1,8°C – у жовтні та 1,5°C – у березні, серпні та листопаді.

Зима була холодною на досліджуваній території у період 1891-1935 рр. (рис. 1). Найбільше зростання приземної температури повітря відмічалось у місті Харків, де може виникати «острів тепла», який потребує подальшого дослідження. На решті території відбувалися незначні зростання температури повітря, крім станцій Богодухів та Золочів. Отримані результати дослідження за сезонами року виявили суттєві коливання температури повітря у зимовий та літній періоди (рис. 2).

Таблиця 1

Середньомісячна температура повітря (січень)

Станції	1891-1935	2000-2012	1961-1990
1. Харків	-7,4	-4,7	-7,0
2. Богодухів	-7,3	-5,2	-7,5
3. Золочів	-7,5	-5,2	-7,5
4. Ізюм	-6,8	-4,2	-6,4
5. Красноград	-7,2	-4,5	-6,6
6. Комсомольське	-	-4,4	-6,6
7. Коломак	-7,4	-4,9	-7,2
8. Куп'янськ	<u>-7,9</u>	-4,7	-6,9
9. Лозова	-7,4	-4,6	-6,5
10. Великий Бурлук	-	<u>-5,6</u>	<u>-8,0</u>

У весняний період температура повітря у другій половині 20-го століття збільшилася не суттєво по відношенню до періоду 1891-1935 рр. Високі показники середньомісячної температури повітря спостерігалися лише у період 2000-2012 рр., де на метеостанціях Харків, Ізюм, Куп'янськ та Лозова досягли найвищих значень.

Улітку значення середньомісячних температур повітря за період 2000-2012 рр. по відношенню до перших двох характеризується зрос-

танням. На станції Богодухів та Ізюм температура повітря була вище на початку 20-го століття. У другій половині минулого століття вона мала тенденцію до зниження. На метеостанціях Золочів та Коломак відбулися незначні коливання приземної температури повітря.

Зростання значень температури повітря зафіксовано на всій території Харківської області восени. Високі значення температури повітря спостерігалися на метеостанціях Красноград, Харків, Ізюм, Куп'янськ, Лозова. Для ме-

теостанцій Золочів та Богодухів у період 1891-1935рр. характерні низькі показники температури повітря.

Використовуючи програмне забезпечення Adobe Illustrator, були побудовані схеми просторового розподілу температури повітря впродовж року. Оскільки найбільші відхилення температури повітря зафіксовані у зимовий та літній періоди, на рис. 3-4 наводиться її просторовий розподіл на території Харківської області.

Ізотерми (рис. 3, а) переважно мають широтне розташування і представлені гребнем тепла, який поширюється з південного сходу на північний захід. Низькі значення температури повітря були зафіксовані на північному сході та сході Харківської області.

Аналізуючи просторовий розподіл температури повітря у другій половині 20 століття (рис. 3, б), можна відмітити, що зима була холодною у північно-західній частині Харківської області. Переважаючим фактором такого розподілу стала атмосферна циркуляція.

У період 2000-2012 рр. в межах міста Харків зима виявилася теплішою по відношенню до околиць (-3,2°C). На північному заході території середньомісячна температура повітря становила -4,4°C.

Навесні гребінь тепла поширюється з південного сходу на північний захід (7,0- 7,6°C). На північному сході та сході весна у період 1891-1935 рр. була прохолодною на 1,0 – 1,4°C.

У період 1961-1990 рр. ізотерми переважно мають меридіональне розташування. Максимальні значення температури повітря поширюються з північного заходу на південний схід (8,5°C – метеостанція Золочів та 9,4°C – метеостанція Ізюм).

Температура повітря впродовж третього періоду (2000-2012 рр.) характеризується зростанням по всій території області.

Влітку (рис. 4, а) південно-східна частина території має високі значення температури повітря (20,0 – 20,2°C). Гребінь тепла поширюється на північний захід, де значення температури повітря досягли 19,0 - 18,8°C. Зворотна ситуація спостерігалася у другій половині 20-го століття (рис. 4, в).

У 21-ому столітті (рис. 4, в) виділяється центральна на південно-східна територія Харківської області, де температура повітря становить 21,2°C (метеостанції Харків та Ізюм). На сході зафіксовані найвищі значення температури повітря 21,5°C (метеостанція Куп'янськ), на півдні та південному заході Харківської області коливання температури незначні (0,2°C).

Восени (1891-1935 рр.) температура повітря збільшується у напрямку північний захід – південний схід. Найнижчі значення зафіксовані на північному заході (метеостанції Золочів, Богодухів). Температура повітря у місті Харків становила 7,0°C. В цілому зафіксовано її зростання на південний схід та південь досліджуваної території.

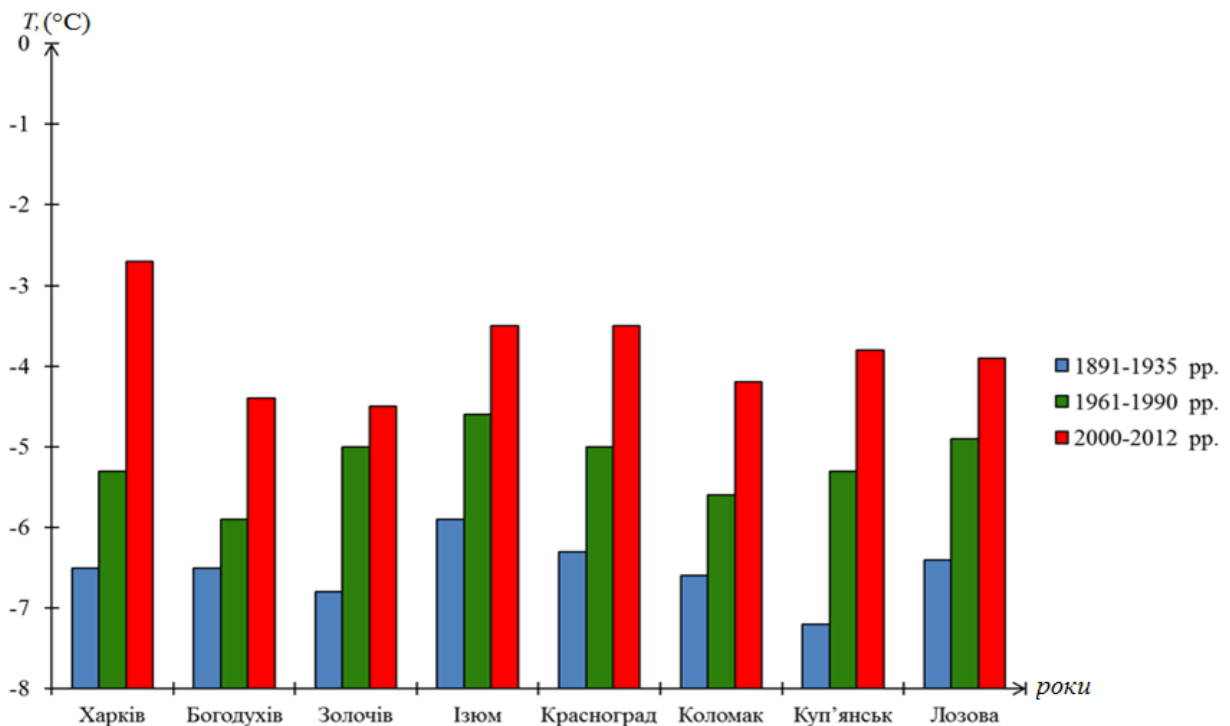


Рис. 1. Середньомісячна температура повітря (зима)

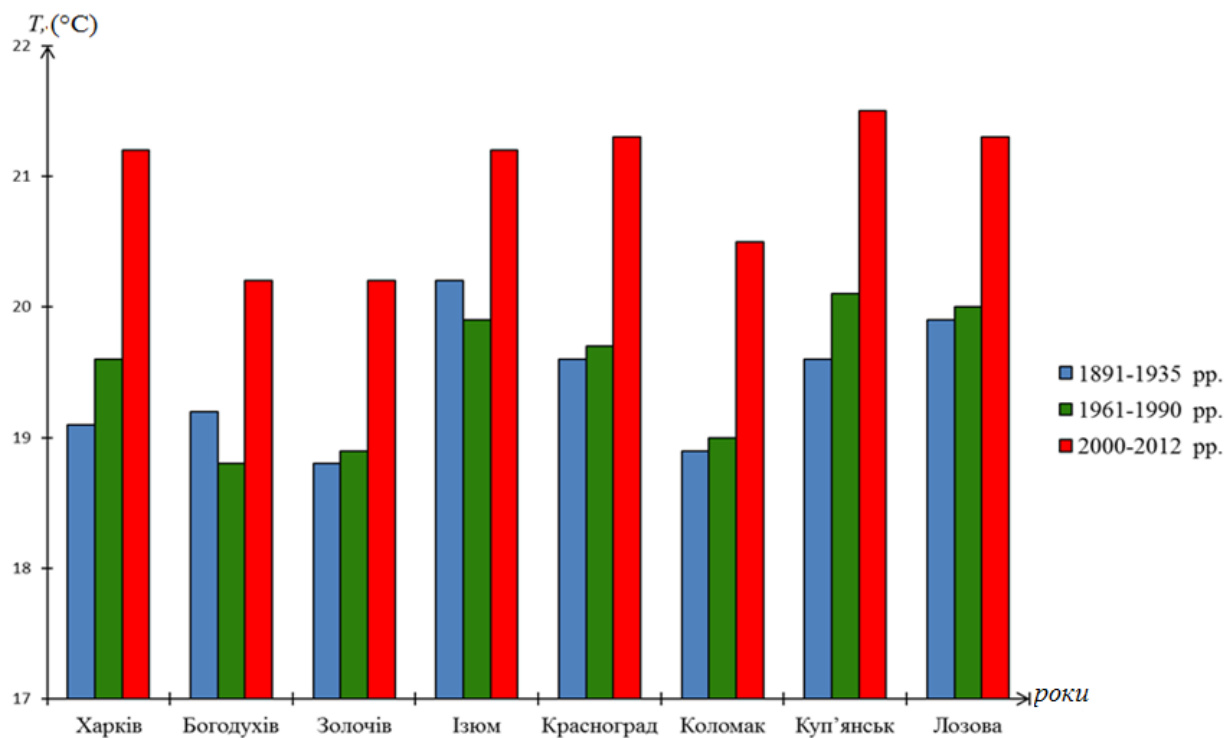
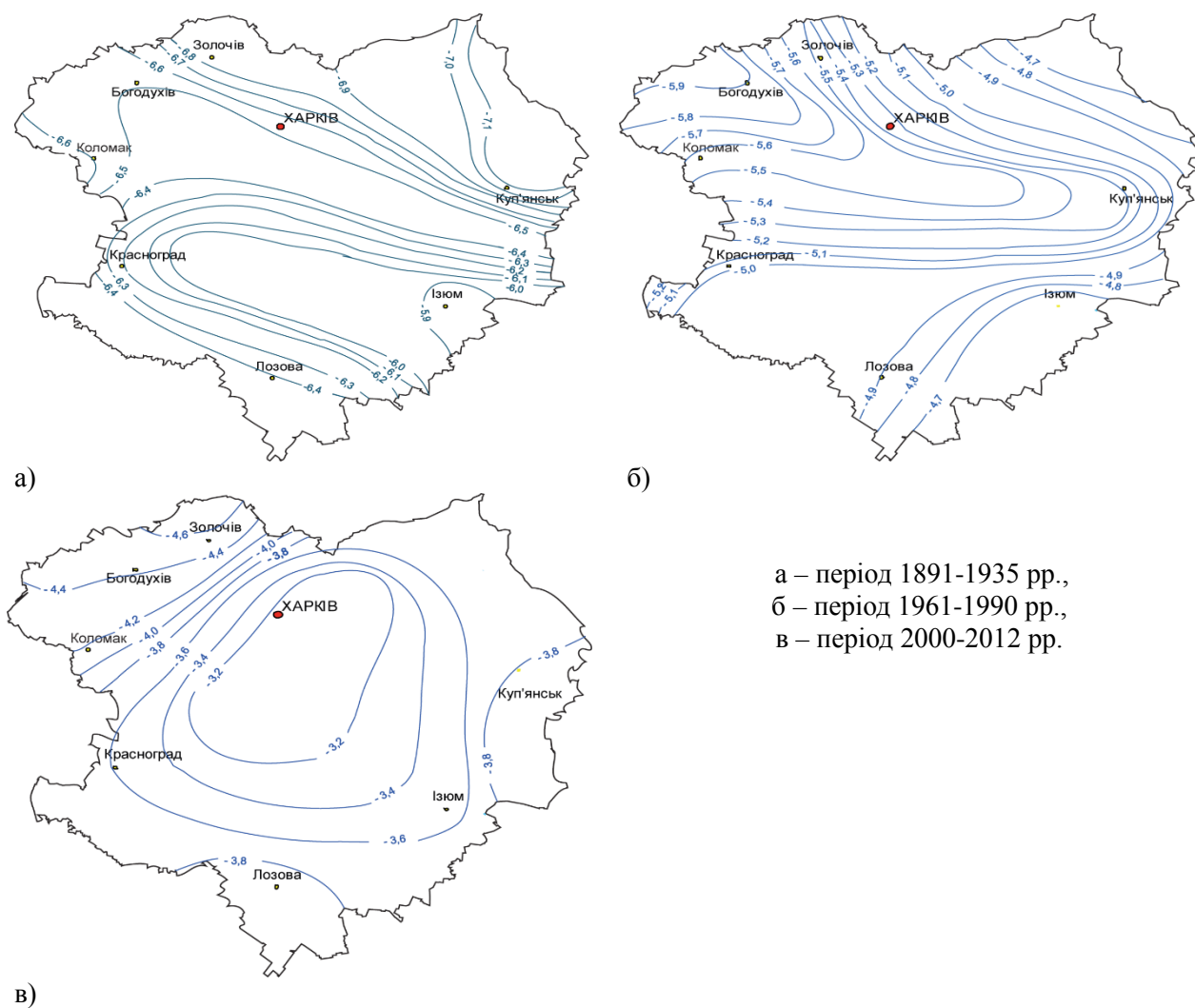
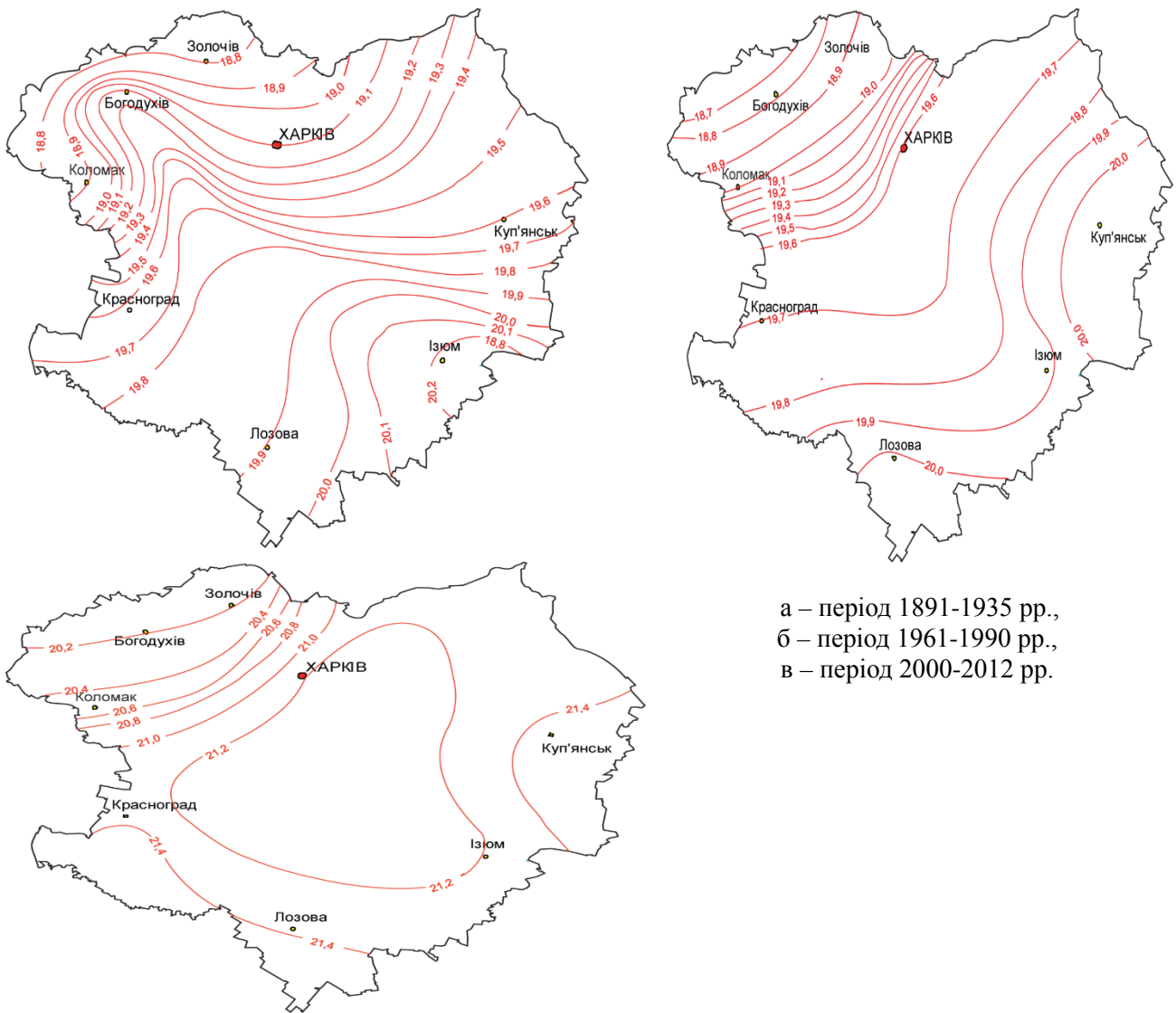


Рис. 2. Середньомісячна температура повітря (літо)



а – період 1891-1935 рр.,
б – період 1961-1990 рр.,
в – період 2000-2012 рр.

Рис. 3. Розподіл температури повітря (зима)



а – період 1891-1935 рр.,
 б – період 1961-1990 рр.,
 в – період 2000-2012 рр.

Рис. 4. Розподіл температури повітря (літо)

Гребінь тепла (період 1961-1990 рр.) охоплює південну і східну територію Харківської області. На північному заході зафіксовано поширення холодного повітря (метеостанції Золочів, Богодухів). У південній частині – коливання температур незначні. В останнє десятиріччя осінь характеризується потеплінням. Найвищі значення температури повітря зафіксовані у південній та південно-східній частинах Харківської області.

Отже встановлено, що зима-весна впродовж періоду 1891-1935 рр. були прохолодними на півночі та північному сході (Золочів, Куп'янськ). Розташування ізотерм у зимово-весняно-літній періоді обумовлюється синоптичною ситуацією, де переважають вітри південно-східного напрямку. Восени переважаючими є південно-західні вітри, що приносять тепло у північно-східну частину Харківської області.

Висновки: Результати дослідження вказують на те, що сучасна температура повітря зростає на всіх станціях Харківської області. У м. Харків температура повітря протягом останніх 13 років є вищою, ніж навколишніх населених пунктів. Суттєве зростання температури повітря зафіксовано впродовж зими, літа 2000-2012 рр. Температурний режим у період літо-осінь (1961-1990 рр.) майже незмінний по відношенню до 1891-1935 рр. Навесні з розвитком циркуляційних факторів та зростанням ролі підстильної поверхні температура повітря майже рівномірно збільшується з північного заходу на південний схід.

За останні роки зафіксовані аномально високі температури влітку, котрі компенсуються аномально низькими температурами в зимовий період. Зростання амплітуди температури повітря, яке характерне для досліджуваної території, можна вважати однією із ознак континентальності.

Література

1. IPCC, 2001: *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. – Cambridge, United Kingdom and New York, Cambridge University Press, 2001. – 881 p.
2. Мартазінова В.Ф. Сучасний клімат Київської області – / В.Ф. Мартазінова, О.К. Іванова / Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут. – К.: АБЕРС, 2010. – 70 с.
3. Бабіченко В.М. та інші. Зміни температури повітря в Україні наприкінці ХХ ст. та на початку ХХІ ст. за умов глобального потепління / В.М. Бабіченко, Л.М. Гуцина, Н.В. Ніколаєва, І.М. Щербань // *Географія в інформаційному суспільстві* / Зб. наук. праць. У 4-х тт. – К.: ВГЛ Обрії, 2008. Т. III. – С. 36-39.
4. Температурний режим на території України / За ред. В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко. – Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 304 с.
5. О. В. Волошина. Статистичне дослідження випадків дуже сильних дощів на території України / О.В. Волошина // *Український гідрометеорологічний журнал*, 2010. – №6. – С. 102-108.
6. Зубкович С.О. Типізація синоптичних процесів над східною Україною / С.О. Зубкович // *Український гідрометеорологічний журнал*, 2010 – №7. – С. 103-108.
7. Хохлов В.Н. Количественное описание изменения климата Европы во второй половине 20 века / В.Н. Хохлов // *Український гідрометеорологічний журнал*, 2007. – №2. – С. 35-42.
8. Затула В.І. Застосування інтерполяційних поліномів ньютонів для обчислення середніх дат переходу температури повітря через певні рівні в Україні / В.І. Затула, Д.В. Затула // *Український гідрометеорологічний журнал*, 2011. – №8. – С. 60-66.
9. Температурні аномалії великого міста / О.Г. Шевченко, С.І. Сніжко, Є.В. Самчук // *Український гідрометеорологічний журнал*, 2011. – №8. – С. 67-73.
10. Грушевський О.М. Про деякі фізичні механізми еволюції блокуючого антициклону в період формування аномальних погодних умов влітку 2010 року / О.М. Грушевський, Н.М. // *Український гідрометеорологічний журнал*, 2012, №10. – С. 41-49.
11. Затула В.І. Деякі особливості антициклонічної діяльності на території України в різні сезони року / В.І. Затула, С.В. Мисник // *Метеорологія, кліматологія та гідрологія*. – 2008. – Вип. 50. – Ч.1. – С. 51-57.

УДК 911.3

К.Ю. Сегіда, к.геогр.н., ст.викладач,
Ю.О. Горбунова, студентка,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ЗАСЕЛЕНСЬКО-РОЗСЕЛЕНСЬКІ ПРОЦЕСИ ТА ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ РОЗСЕЛЕННЯ МІСТА ХАРКОВА

Стаття присвячена аналізу процесу заселення та територіальним особливостям розселення населення міста Харкова. Визначено тенденції зміни чисельності населення місто, визначені основні часові характеристики та виявлені чинники впливу. Визначено особливості формування поселенської структури системи розселення м. Харкова. Розглянуто зміни його територіальної структури. Виявлено та обґрунтовано основні фактори заселення території міста та їх територіальну диференціацію.

Ключові слова: розселення населення, заселенсько-розселенські процеси, система розселення, поселенська структура.

Е.Ю. Сегіда, Ю.А. Горбунова. ЗАСЕЛЕНСКО-РАССЕЛЕНСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАССЕЛЕНИЯ ГОРОДА ХАРЬКОВА. Стаття посвящена анализу процесса заселения и территориальным особенностям расселения населения города Харькова. Определены тенденции изменения численности населения города, определены основные временные характеристики и выявлены факторы влияния. Определены особенности формирования поселенческой структуры системы расселения г. Харькова. Рассмотрены изменения его территориальной структуры. Выявлены и обоснованы основные факторы заселения территории города и их территориальную дифференциацию.

Ключевые слова: расселение населения, заселенческие и расселенческие процессы, система расселения, поселенческая структура.

Вступ. Формування системи поселень обумовлюється історичним процесом заселення регіону та розселенням населення по його території. Впродовж останніх сторіч місто Харків є одним з найбільш розвинених індустріальних регіонів України і півдня Східної Європи. Розподіл населення за різними типами поселень зумовлені істотними відмінностями у свідомості та поведінці людей. Внутрішні зрушення у структурі населення міста можуть визначати напрям зміни всієї поселенської системи. ХХ століття стало часом глобальних змін, які торк-

нулися багатьох сфер життєдіяльності суспільства, зокрема модернізацій на перебудова, яка пов'язана з урбанізацією. Населення міста Харкова та його організація змінюються в часі і потребують відповідних досліджень, адже соціально-просторова організація життєдіяльності населення має важливе значення у суспільно-географічному дослідженні. Результати таких досліджень поселенської системи можуть широко використовуватися в плануванні та управлінні економікою і соціальною сферою міста, а також для прогнозування виробництва й спо-

живання різноманітних товарів та послуг. На підставі цих даних можна регулювати екологічну безпеку та економічну ефективність територіальної організації міста, а також визначати шляхи вирішення проблеми раціоналізації земельно-господарського устрою, що і зумовлює актуальність обраної теми. Мета роботи полягає у вивченні особливостей формування території міста Харкова, аналізу умов, що привели до первинного заселення, господарського освоєння та формування сучасної поселенської мережі міста, і обґрунтування суспільно-географічних чинників, що мали вплив на заселенсько-розселенські процеси.

Виклад основного матеріалу. Територія сучасного м. Харкова адміністративно ділиться на 9 районів. Чисельність населення станом на 1 січня 2014 року становить 1451461 осіб, що складає 3,2 % населення України [2]. Вся історія розвитку людства нерозривно пов'язана зі змінами динаміки чисельності населення. Показники чисельності населення змінюються в часі під дією багатьох факторів, таких як природні, соціальні, економічні, політичні та інші (рис. 1). Через відсутність достовірних даних важко однозначно оцінити динаміку чисельності населення міста, оскільки лише на початку XIX століття почали проводитися переписи населення.

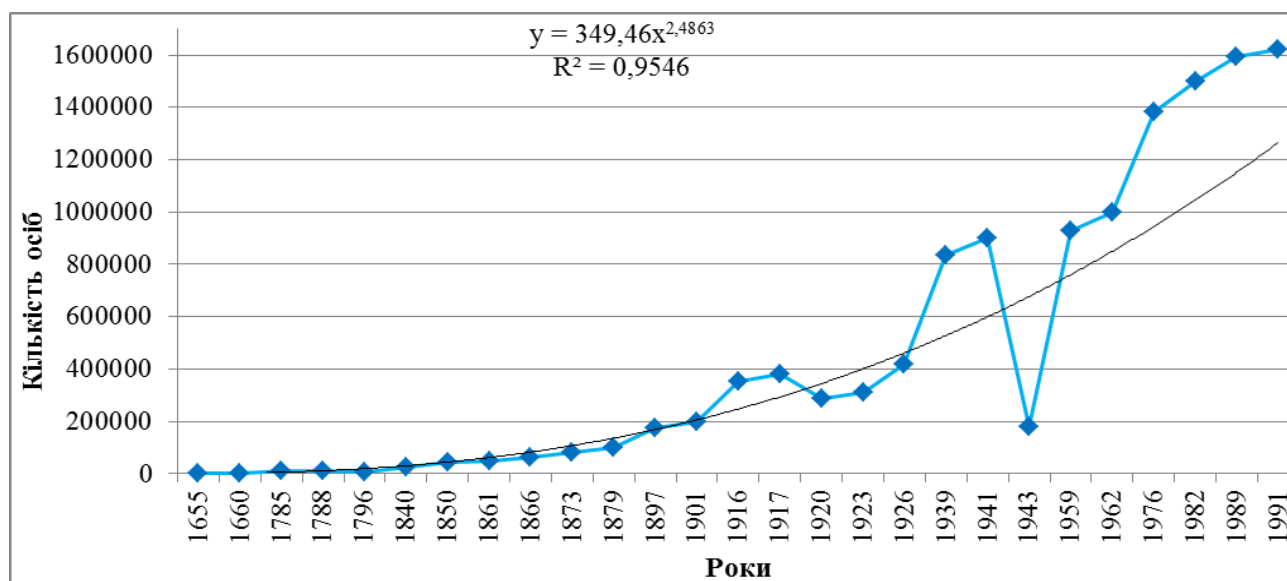


Рис. 1. Динаміка чисельності населення м. Харкова за період 1655 – 1991 роки (побудовано за даними [1, 3, 4])

Графік динаміки чисельності населення міста Харкова (рис. 1) свідчить про те, що населення з кожним роком зростає, причиною цього є урбанізація, концентрація населення в місті впливає на покращення життя населення і саме цей фактор сприяє природному та механічному росту населення. Аналізуючи динаміку зміни чисельності населення можна виділити кілька етапів.

Перший етап починається зі створення фортеці в 1655 році та концентрації населення навколо неї, що пов'язано з переходом від аграрного до індустріального суспільства, а також за рахунок розвитку невиробничої сфери, особливо роздрібною торгівлі. В 1765 році було створено Харківську губернію, центром якої стає місто Харків. У 1780 р. Слобідсько-Українська губернія була перетворена у Харківське намісництво, територія міста значно збільшилася в цей період, відповідно зросла чисельність населення з 587 осіб до 10 тисяч осіб [1]. В XVII ст.

в місті Харкові з'явилися братства та школи, які визначали місто як освітньо-культурний центр, до якого тяжіла молодь. У XIX столітті Харків перетворився на великий політичний і економічний центр Російської імперії, цьому сприяло вигідне географічне розташування, оскільки кордони Російської держави розширилися на південь, і Слобідська Україна (центром якої був Харків) територіально стала займати не окраїнне, а центральне положення. На кінець XIX століття, з розвитком промисловості, утворенням залізничного вузла місто Харків стає вже великим промисловим центром України і всієї Росії [5]. Високий життєвий рівень населення, достатній культурний та освітній рівень, також наявність робочих місць приваблює населення, саме тому населення міста Харкова за даний період зросло в 337 разів, а протягом XIX століття зросло – у 20 разів [2, 5].

Демографічна ситуація *другого етапу* (1901-1920 рр.) характеризується негативними

тенденціями. З одного боку, відбувалося значне зростання чисельності населення, з іншого боку, вкрай негативно вплинули на хід демографічних процесів перша світова війна та дві революції.

Третій етап (1920-1950 рр.) виявився складним і суперечливим. Після Жовтневої революції і перемоги радянської влади Харків стає адміністративним центром України та залишається ним до 1934 року. Саме в цей період чисельність мешканців Харкова стрімко зростала, відбувалась «розбудова» міста, почалась індустріалізація та активний розвиток промисловості. За переписом 1926 р. в місті проживало близько 417 тисяч осіб (третє місце в УСРР після Києва й Одеси) [3]. Тенденція до зростання чисельності мешканців виразно помітна і за 1930-х років, головним чином через приплив із сіл, і станом на 1939 рік в Харкові мешкало 833 тис. осіб [3]. За німецької окупації кількість населення впала через мобілізацію до армії, масове вивезення на роботи за кордон та шукання притулку на провінції, і в роки Вітчизняної війни його лишилося 180 тис осіб [3]. Потрібно враховувати, не лише прямі втрати. Але є ще непрямі втрати, які пов'язані з тим, що в роки війни зазвичай різко знижується рівень шлюбності – внаслідок мобілізації молодих чоловіків і відкладання шлюбів, а також тривалого розриву подружніх зв'язків. Після 1944 року населення міста почало поступово зростати, хоча післявоєнна криза стримувала цей процес. Відразу ж після звільнення Харкова почалася напружена робота з відбудови міста. У першу чергу відбудовувались залізничний вузол, машинобудівні підприємства.

Четвертий етап (1950-1976 рр.). Перепис 1959 року подає у Харкові 953 тис осіб, значна його частина промислові робітники, службовці, працівники на будівництві, транспорті, у торгівлі, освіті й установах охорони здоров'я, які повернулись із заслань. Розвиток промислових центрів призвів до переселення та відтоку частини сільського населення до міста. Також важливу роль відіграли відкладені народження. Загалом в порівнянні з 1959 роком, чисельність населення 1976 року зросла на 454 тисячі [3]. Протягом даного періоду чисельність населення міста збільшилась, що сприяло розвитку виробничих сил, створенню необхідних джерел трудових ресурсів та необхідних умов для збалансованої урбанізації.

П'ятий етап (1976 – 1991 рр.) проходив в умовах застійних явищ в суспільстві і водночас інтенсивного протікання індустріалізації сільського господарства і урбанізації, спостерігалась прогресивна тенденція міграції сільського

населення в міста. Найбільш інтенсивний відтік зі сільської місцевості працездатного населення до м. Харкова був із Харківської, Полтавської, Сумської, Белгородської областей, це була переважно неорганізована міграція [4].

Шостий (1991 – 2012 рр.) сучасний етап почався з часів незалежності України. Вперше за всю його історію міста в мирний час спостерігається депопуляція населення, це супроводжується деформацією його статево-вікової структури, змінами професійно-кваліфікаційної структури та соціальних пріоритетів населення.

Незважаючи на високий соціально-економічний розвиток, місто Харків втрачає населення через природне зменшення, яке не компенсується міграційним притоком. Але показники чисельності населення поступово знижуються, що свідчить про депопуляцію населення (рис. 2). За період 1992 – 2012 рр., то помітно тенденцію до стрімкого зменшення кількості населення, що відповідає загальнодержавній тенденції до зменшення кількості населення в країні. Серед причин такого спаду ряд показників – від'ємний природний рух населення, від'ємне сальдо міграції, кризовий економічний стан території також зміна статуту сім'ї та ряд інших причин. За 21 рік населення міста Харкова зменшилося більш ніж на 181 тис. осіб [2].

Цей період відповідає узагальнюючій теорії Другого демографічного переходу. Згідно з нею наступає новий етап демографічного розвитку, для якого характерні стрімке зростання рівня смертності та падіння рівня народжуваності.

Найвищої кількості населення наше місто досягло у 1991 році – 1623000 осіб, наділі населення міста почало зменшуватись. За переписом населення 2001 року населення міста становило 1470000 постійних жителів [2]. Місто займає 1 - е місце в області і 2 -е місце на Україні за кількістю населення.

Розпад СРСР, початок економічної кризи, здобуття державної незалежності України й активізація національної самосвідомості тощо надали можливість вільної міждержавної міграції, сприяли значному зростанню міграційних потоків в Україну з інших держав – колишніх республік СРСР. Головною причиною скорочення природного приросту стали кризові процеси в економіці. Так, на рівень дитородної активності населення регіону в цей час особливий вплив мали нестабільний економічний розвиток країни та небажання мати додаткові ризики погіршення свого матеріального становища, пов'язані з народженням дитини. Це в свою чергу призводило до «відкладання» народження дітей. Крім економічних факторів на коливання

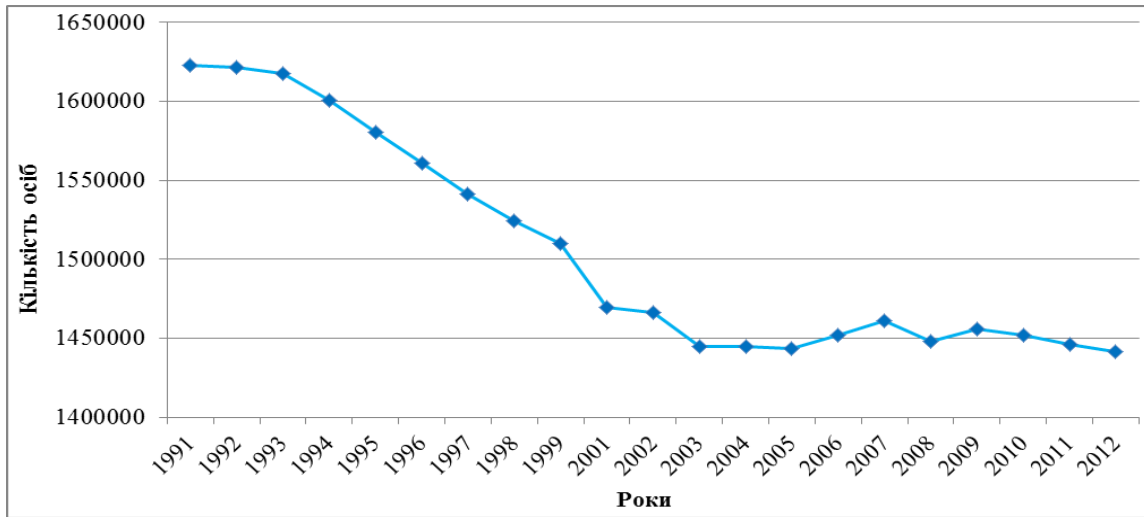


Рис. 2. Динаміка чисельності населення м. Харкова за період 1991 – 2012 рр. (побудовано за даними [2, 4])

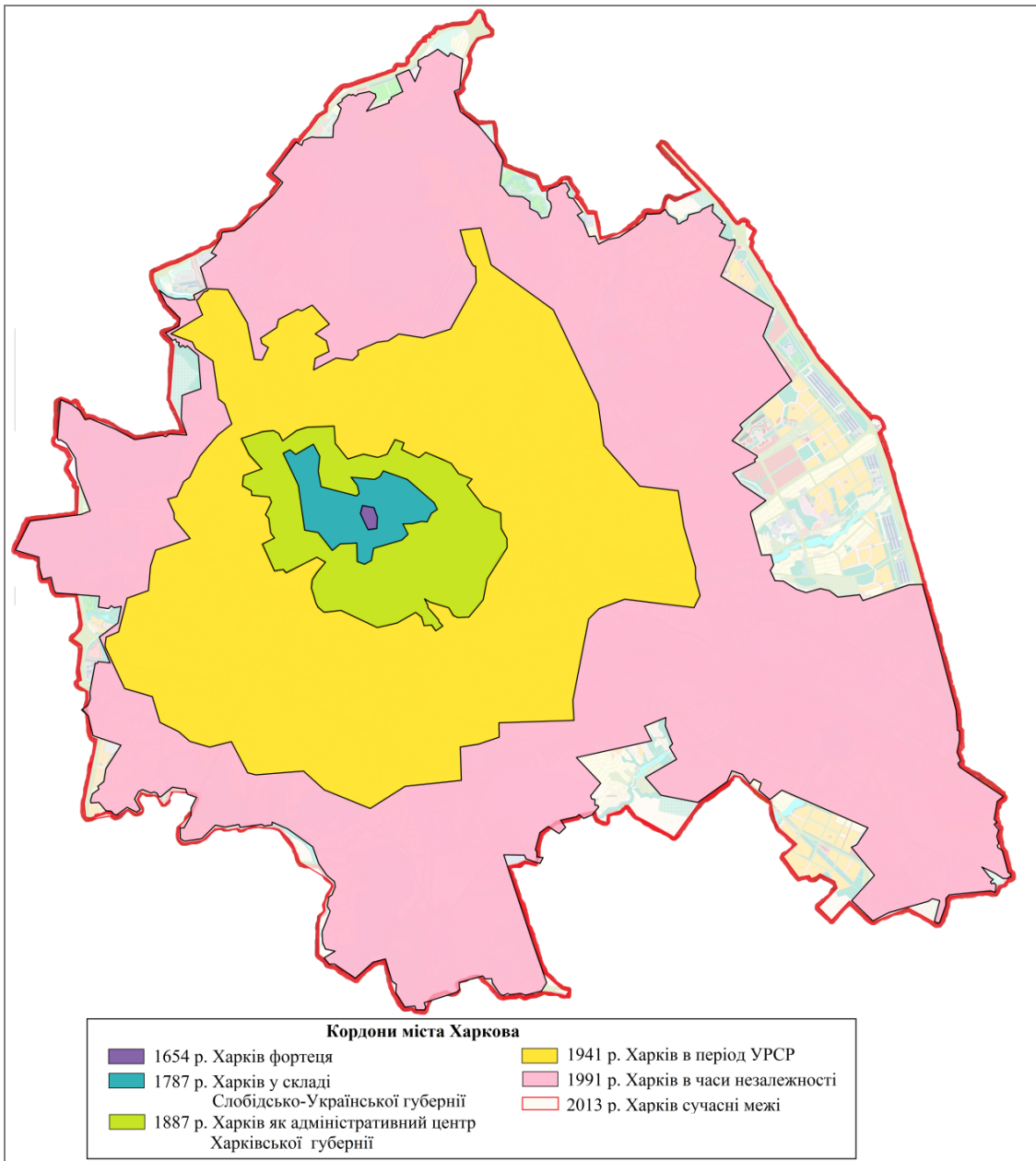


Рис. 3. Розвиток території міста Харкова за період 1654 – 2013 рр. (побудовано за даними [1, 3, 4])

природного приросту населення також впливали зміни соціальних та культурних установок, а саме зміна статусу сім'ї, та вплив західних тенденцій на роль жінки. Постало питання про можливість забезпечення стабілізації народжуваності хоча б на рівні простого відтворення, бо для задоволення потреби сучасної сім'ї в дітях достатньо було мати хоча б одну дитину [1].

За 2012 рік, Харків як по міграційному, так і по загальному приросту населення, зайняв друге місце поступившись лише Києву [2]. Харків входить до вісімки найбільш населених міст Східної Європи (після Москви, Санкт-Петербурга, Києва, Варшави, Бухареста, Будапешта і Мінська).

Середня густина населення Харкова – 4122 осіб/км², уся територія міста щільно заселена, утім рівномірність розселення населення у різних її районах неоднорівня [4]. Серед адміністративних районів найбільшу густоту населення має Київський (оскільки має високий рівень розвитку, сюди люди приїжджають на роботу та навчання), Московський, Фрунзенський та Комінтернівський райони, це пов'язано з промисловою спеціалізацією районів, що потребує великої кількості трудових ресурсів, найменшу щільність населення має Дзержинський район, оскільки район межує з більш розвинутим районом, таким як Київський.

Відомо, що місто інтенсивно розвивалось, пройшло багато етапів свого розвитку від фортеці до міста мільонера (рис. 3).

В цілому в Харкові переважає промислова форма розселення населення, при забудові зна-

чна увага приділялась проблемам екології, озелененню населених пунктів, реконструкції річок та водоймищ. Архітектор В.К. Троценко пропонував проект радіально-кільцевої схеми планування території. Будівництво промислових підприємств (таких як Харківський тракторний завод, Харківський верстатобудівний завод, Харківський турбінний завод, Електротяжмаш, Харківський підшипниковий завод та інші) сприяли утворенню житлових районів (таких як Павлове Поле, район селекційної станції, житловий масив в районі Харківського тракторного заводу, Соснова гірка, Салтівка та Олексіївка). Також значною мірою на забудову вплинуло відкриття метрополітену в 1975 році, оскільки почались створюватись житлові масиви вздовж станцій метро. В 2013 році змінились межі міста Харків, збільшивши територію міста на 4450,58 гектара земель [4]. Отже, бачимо, що спостерігається тенденція до подальшого збільшення території міста, бо у сучасному динамічному світі так як у світі та Україні спостерігається інтенсивний процес урбанізації, чисельність населення міст швидко зростає.

Висновки. Система розселення міста Харкова інтенсивно розвивається і змінюється, під дією багатьох факторів, удосконалюються виробничі зв'язки. Виявлено, що воно розміщено нерівномірно, концентруючись у розвинених районах. Населення має свої специфічні особливості розселення населення, їх вивчення надасть змогу покращити систему розселення та спрогнозувати подальший розвиток області.

Література

1. Багалеї Д.И., Миллер Д.П. *История города Харькова за 250 лет его существования (1655 – 1905 гг.)*. – Харьков, 1994.
2. *Головне управління статистики в Харківській області [Електронний ресурс]*. – Режим доступу: <http://www.kh.ukrstat.gov.ua/>
3. Дьяченко Н.Т. *Улицы и площади Харькова (Из истории города)*. – 2-е, испр. и доп. – Харьков: Прапор, 1966. – 280 с.
4. *Харків: офіційний сайт Харківської міської ради, міського голови, виконавчого комітету [Електронний ресурс]*. – Режим доступу: www.city.kharkov.ua.
5. *Харківська область, регіональний розвиток: стан і перспективи: монографія / А. П. Голіков, Н. А. Казакова, М. В. Шуба / За ред. чл.-кор. НАН України, проф. В. С. Бакіров*. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. – 224 с.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СФЕРИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПОСЛУГ ВЕЛИКОГО МІСТА

В статті розглядається актуальність дослідження сфери послуг, розкрито сутність поняття «телекомунікаційна послуга». Визначена роль сфери послуг у процесі суспільного виробництва та життєдіяльності населення. Виділена класифікація телекомунікаційних послуг за використанням засобів зв'язку.

Ключові слова: сфера послуг, телекомунікаційна послуга, сфера матеріального виробництва.

Д.А. Шинкаренко. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СФЕРЫ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ БОЛЬШОГО ГОРОДА. В статье рассматривается актуальность исследования сферы услуг, раскрыта сущность понятия «телекоммуникационная услуга». Определена роль сферы услуг в процессе общественного производства и жизнедеятельности населения. Выделена классификация телекоммуникационных услуг по использованию средств связи.

Ключевые слова: сфера услуг, телекоммуникационная услуга, сфера материального производства.

Актуальність дослідження. Поява нових телекомунікаційних технологій значно розширює спектр телекомунікаційних послуг, підвищуючи їх значення в конкурентоспроможності національної економіки, розширенні можливостей її інтеграції у світову систему господарства. Телекомунікаційні послуги відіграють величезну роль у збалансованому розвитку глобальної та регіональної економіки. Вони є з'єднувальною ланкою як промислової сфери, сфери послуг, так і різних географічно розрізнених частин країни та економічних центрів.

Стимулюючи людське спілкування за допомогою зв'язку, сучасні телекомунікаційні послуги стають необхідною умовою для соціальної згуртованості та культурного розвитку всіх країн. Є всі підстави вважати, що інформація стає однією з найвагоміших складових економічної активності суспільства. Тому можна стверджувати, що розвиток сфери телекомунікаційних послуг, як важливої складової інформатизації суспільства та забезпечення суспільства високоякісними послугами є одним з найважливіших напрямів національного та економічного розвитку будь-якої держави і, зокрема, України. Саме цій актуальній проблемі присвячене дане дослідження.

Метою дослідження даної статті є розкриття сутності поняття «телекомунікаційна послуга» та обґрунтування її місця у сфері послуг.

Аналіз попередніх досліджень. Слід зазначити фундаментальні праці українських та російських вчених в дослідженні цього питання: А. О. Абашева, В. Л. Бройдо, Г. Г. Головки, Є. Г. Іванова, Д. С. Мельника, М. Г. Онищенко, Г. Ю. Псарьова, О. Г. Топчієва, О. І. Шаблія, М. Б. Шифрина та інших.

Виклад основного матеріалу. У наш час відбуваються радикальні зміни у світовому господарстві щодо співвідношення сфер матеріального виробництва і послуг, які називаються революцією послуг. Одним з головних напрямків сучасного розвитку сфери послуг є забезпе-

чення науково-технічним, інформаційним і діловим обслуговуванням процесу виробництва на всіх його стадіях – від підготовки та інвестування до функціонального забезпечення та після виробничого супроводження. Йдеться про ринок нових технологій та їх техніко-економічного обґрунтування (розробка бізнес-планів), про дослідження ринків збуту нової продукції, про розроблення нових і новітніх організаційно-економічних форм виробництва, про менеджмент і маркетинг виробництва, про лізингове, консультативне, управлінське та комунікаційне обслуговування виробництва [10].

Революція послуг має свої якісні та кількісні параметри. Головним з них є частка населення зайнятого в сфері послуг, яка невпинно зростає. На даний час цей показник має величезну амплітуду в різних країнах. Найбідніші країни мають примітивну сферу послуг, в якій зайнято менше 10-15 % самодіяльного населення (Ефіопія – 13 %, Нігер – 6 %). У високорозвинених країнах у сфері послуг нині зайнято вже 65 – 75 % населення, і ця частка має чітку тенденцію до подальшого зростання. У світовому господарстві вкладання капіталу у сферу послуг у 1970 р. становило 25 % усіх інвестицій, а сьогодні зросло до 50 – 60 % і продовжує збільшуватись. Послуги вже стали головним продуктом світової торгівлі. Близько 80 % світового експорту послуг припадає на високорозвинені країни. Разом з тим значні обсяги послуг експортують Сінгапур, Корея, Мексика.

Разючі зміни відбуваються і в якісних характеристиках розвитку сфери послуг. Інформаційна революція супроводжується появою якісно нових послуг – інформаційних, науково-технічних, ділових. Нові телекомунікаційні технології роблять світовий ринок таких послуг надзвичайно ємким, динамічним та оперативним.

Розвинена сфера послуг – обов'язкова складова сучасного суспільства і важлива передумова його поступального розвитку. На даний

час переважаюча частина (до 75 % і більше) самодіяльного населення розвинених країн зайняті у сфері послуг. В більшості країн світу 7 з кожних 10 нових робочих місць створюється у сфері послуг. Роль сфери послуг у процесі суспільного виробництва та життєдіяльності населення взагалі визначається тим, що сфера послуг заощаджує витрати робочого часу населення на задоволення власних потреб і збільшує вільний час людей. Без сфери послуг стає неможливим сам процес виробництва. Розвинена сфера послуг забезпечує стабільне відтворення самого населення. Висока частка сфери послуг – ознака значного соціально-економічного розвитку регіону (чи країни) та прогресивної структури його господарства. Економічне значення сфери послуг полягає в тому, що вона значною мірою забезпечує відтворення населення та робочої сили, впливає на продуктивність суспільної праці, заощаджує робочий час населення, вивільняє населення від малопрофесійного самообслуговування. Ще більш значущою є соціальна роль сфери послуг, рівень розвитку якої визначає якість життя і є одним з головних показників рівня людського розвитку взагалі. Головна особливість сфери послуг – її повсюдність, масовість, величезна розгалуженість та диверсифікованість [3].

Сфера послуг – це сукупність галузей та видів економічної діяльності, що виробляють послуги здійснюючи істотний вплив на формування якісних характеристик суспільства, на рівень його освіти, культури, на стан здоров'я, сприяють розширенню можливостей подальшого підвищення його ділової активності, розвитку всіх його творчих здібностей [12].

У цілому галузі сфери послуг створюють умови для раціональної й ефективної організації основних видів діяльності людини (трудової, побутової, суспільно-політичної, духовної й культурної), а саме:

- виконання розподілу й обміну матеріальних благ (торгівля, кредитування, страхування);
- надання споживчих послуг (житлово-комунальне господарство, побутове обслуговування, пасажирський транспорт, зв'язок у частині обслуговування населення);
- охорона здоров'я населення (охорона здоров'я, санаторно-курортне обслуговування й відпочинок, соціальне забезпечення населення);
- формування суспільної свідомості й світогляду (освіта, мистецтво, релігія);
- керування й охорона громадського порядку (державна влада, громадські організації, органи охорони громадського порядку) [13].

Традиційно, у вітчизняній статистиці сфера послуг як така не виділялась, а поділ галузей на виробничі та невиробничі був досить не чітким. Такі галузі, як транспорт і зв'язок, будівництво, торгівля, громадське харчування, матеріально-технічне постачання, збут, заготівля та інші, відносились до сфери матеріального виробництва, хоча за світовою статистикою – це типові галузі сфери послуг. Побутове обслуговування було поділено між виробничою та невиробничою сферами. До першої відносили виробничі види побутового обслуговування, до другої – невиробничі [6].

У сучасній статистиці України суспільне виробництво систематизоване вже не за галузями, а за видами економічної діяльності з поділом на секції, підсекції, розділи, групи, класи та підкласи [11]. Показово, що послуги пронизують переважну більшість секцій і підсекцій. Винятком є переробна промисловість (секції D та E), яка безпосередньо не містить у своєму складі обслуговуючої діяльності.

У складі первинного сектору економіки (види господарської діяльності, що дають первинну продукцію) послуги не включені до складу добувної промисловості (секція C), але наявні у сільському господарстві, мисливстві та лісовому господарстві (секція A), а також у рибному господарстві (секція B).

Дванадцять секцій (F – Q) безпосередньо входять до сфери послуг і мають складну й розгалужену внутрішню рубрикацію.

Секція F – охоплює всі види будівельно-монтажних та оздоблювальних робіт.

Секція G – оптова і роздрібна торгівля, торгівля транспортними засобами, послуги з ремонту – включає ремонт транспортних засобів і торгівлю пальним, а також ремонт товарів особистого вжитку та домашнього використання.

Секція H – готелі та ресторани – додатково охоплює оренду тимчасового житла для літнього відпочинку, діяльність кафе, барів, їдалень, буфетів, фабрик-кухонь.

Секція I – транспорт – включає всі транспортні послуги, у т. ч. міського та автодорожнього, *телекомунікаційні послуги* та допоміжні транспортні послуги, серед яких:

- функціонування транспортної інфраструктури;
- туристичні агенції та бюро подорожей;
- транспортні агентства.

Секція J – фінансова діяльність – включає банківську та страхову справу, управління цінними паперами та ін.

Складною та розгалуженою є секція K – операції з нерухомістю, здавання під найм та

послуги юридичних осіб, що включає такі розділи:

- операція з нерухомістю (купівля, продаж, оренда);
- здавання в найм (прокат) транспортних засобів, машин, обладнання, побутових товарів;
- інформатизація, програмне забезпечення, оброблення даних, технічне обслуговування комп'ютерної техніки;
- наукові дослідження і розробки;
- послуги юридичних осіб.

Секція L – державне управління – рубрикована за рівнями адміністративно-територіального устрою країни. До державного управління віднесена діяльність податкової, патентно-ліцензійної служб та статистики. Компетенцією держави є також функції оборони, юстиції, охорони громадського порядку, захисту громадян від надзвичайних ситуацій.

Освіта (секція M) поділена на групи відповідно її рівням:

- початкова загальна освіта (дошкільна, початкова);
- середня освіта;
- вища освіта;
- післядипломна освіта.

Секція N – охорона здоров'я та соціальна допомога – рубрикована за такими видами діяльності:

- охорона здоров'я, зокрема:
- ветеринарна допомога;
- соціальна допомога (притулки, геронтологічні заклади та ін.).

Секція O – колективні громадські та особисті послуги:

- асенізація, прибирання вулиць, переробка відходів;
- громадська діяльність (економічна, професійна, профспівкова, релігійна, політична);
- відпочинок, розваги, культура, спорт, засоби масової інформації, бібліотеки, музеї, охорона природи (ботанічні й зоологічні парки та ін.);
- індивідуальні послуги (прання, чистка, фарбування, перукарні, ритуальні послуги та ін.).

До сфери послуг віднесені також послуги домашньої прислуги (секція P) та екстериторіальна діяльність (секція Q), що включає діяльність дипломатичних служб і міжнародних організацій. Як бачимо, систематика видів економічної діяльності у сфері послуг є надзвичайно розгалуженою, складною та багаторівневою, що повною мірою відповідає сучасній ролі сфери послуг у господарстві розвинених країн [7].

Не всі види за їх назвами відповідають нашому традиційним уявленням щодо переліку послуг. Такі види, як будівництво, транспорт, які за радянських часів традиційно відносились до матеріального виробництва, розглядаються у сфері послуг. Проміжне або стикове положення між матеріальним виробництвом та сферою послуг займають торгівля та матеріальне побутове обслуговування. У переліку видів сфери послуг виявились відсутніми наука та наукове обслуговування. Ці послуги попадають більшою чи меншою мірою у три секції: послуги юридичних осіб (секція K); освіта (секція M) та колективні, громадські та особисті послуги (секція O). Не виділені в окремий вид інноваційні, ділові та інформаційні послуги, частка яких у світовій економіці зростає лавиноподібно.

На основі зазначеного вище, обґрунтуємо деякі аспекти. Величезний імпульс до якісно нового розуміння значення та розвитку видів послуг в Україні дала світова інформаційна науково-технічна революція, що розпочалася наприкінці XX століття і знаменує перехід до так званого постіндустріального або інформаційного суспільства. Інформація стала масовим товаром, що має надзвичайно високу економічну ціну і попит. Могутність держави нині значною мірою визначається її роллю на світовому ринку інформації. Потужний попит на інформацію та її велике значення у сучасному світі спричинили розвиток якісно нових послуг – телекомунікаційних, як засобу швидкої передачі та обміну інформації в суспільстві [9].

Збільшення обсягу, підвищення якості та розширення асортименту телекомунікаційних послуг для населення, державних органів влади та підприємців є одним із найважливіших чинників соціально-економічного розвитку суспільства в усьому світі. Вирішенню цієї проблеми приділяється велика увага і в Україні. В останні десять років прийнято ряд законів стосовно телекомунікацій, а саме: закони України «Про зв'язок», «Про поштовий зв'язок», «Про телекомунікації», «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах», «Концепція розвитку телекомунікацій в Україні» та ряд інших стосовно інформатизації, також телекомунікаційних послуг, як одного з видів сфери послуг, виділених в Класифікації видів економічної діяльності України (рис. 1).

Телекомунікаційна послуга – це продукт діяльності оператора або провайдера телекомунікацій, спрямований на задоволення потреб юридичних або фізичних осіб, які потребують, замовляють та / або отримують телекомунікаційні послуги для власних потреб [5].

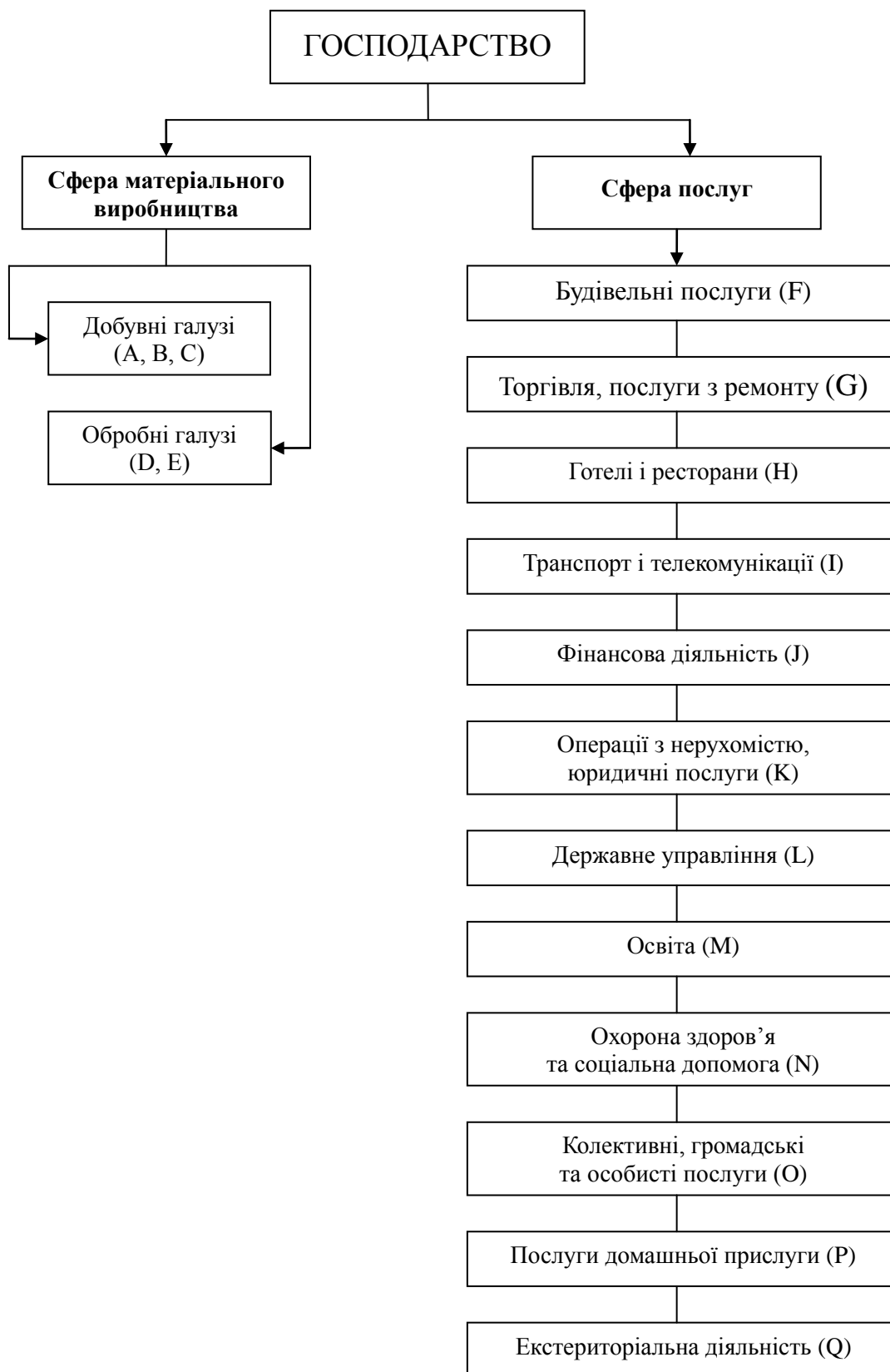


Рис. 1. Місце телекомунікаційних послуг в класифікації видів економічної діяльності України (побудовано автором за даними [11])

Класифікація телекомунікаційних послуг за використанням засобів зв'язку
(складено автором за даними [1])

Засоби зв'язку	Можливі послуги
Телевізор	Чорно-біле телебачення
	Кольорове телебачення
	Промислове телебачення
	Кабельне телебачення
Радіоприймач	Супутникове телебачення
	Проводове радіомовлення
Телефон	FM Радіомовлення
	Провідний зв'язок
	Пейджинговий зв'язок
Телеграфія	Стільниковий зв'язок
	Факс
	Телекс
	Дат-факс
Комп'ютер	Телефакс
	Всесвітня мережа Інтернет
	Електронна пошта
	Голосова пошта
	Інтерактивне відео
	Відео конференція
	ICQ
Web Chat	
Поштова скринька	IP-телефонія
	Пересилання листів, поштових карток
	Пересилання посилки, бандеролей
	Доставка періодичних видань

На сьогоднішній час телекомунікаційними послугами користуються, займаються їх створенням та вдосконаленням мільйони людей. Телекомунікації признані всім світом, як один з найпріоритетніших напрямів розвитку науково-технічного прогресу, в який вкладаються фінанси, матеріальні та інтелектуальні ресурси [8].

Бажання людини надалі одержувати різноманітні види інформації є основною для створення нових та розвитку вже існуючих видів телекомунікаційних послуг (телефонії, телеграфії, радіозв'язку, Інтернет тощо). Поява нових засобів зв'язку прискорює розвиток вже існуючих та сприяє впровадженню нових видів телекомунікаційних послуг, що потребує їх певної систематизації з метою створення ефективного

механізму оцінки цих послуг, виділення їх переваг та недоліків у порівнянні з уже існуючими, тому цілком виправданим є інтерес багатьох науковців до цієї проблеми.

Так, один з провідних російських вчених – А. Абашев, який займається дослідженням ринку телекомунікаційних послуг країн СНД, проводить класифікацію послуг за використанням засобів зв'язку, необхідних для їх надання (табл. 1). За результатами проведених досліджень, вчений встановив, що найбільшим попитом у суспільстві користуються послуги підключення до мережі Інтернет та систем безпроводного телефонного зв'язку. В області традиційної телеграфії на сьогоднішній час найбільш популярним серед населення є факсимільний спосіб передачі даних з використанням телефа-

ксу, у діловому секторі економіки в містах, де є автоматичний телефонний зв'язок цілодобової дії – послуги дат-факсу [1].

Інші дослідники сфери телекомунікаційних послуг (В.Бройдо, О. Псарьов) розподіляють їх за ступенем документованості інформації, що передається, виділяючи при цьому дві групи послуг:

1. Послуги, що забезпечують можливість передачі не документованої інформації: послуги телефонного зв'язку, послуги стільникового радіотелефонного зв'язку, послуги транкінгового радіотелефонного зв'язку, послуги пейджингового зв'язку, послуги радіозв'язку, послуги супутникового зв'язку, послуги відеотелефонного зв'язку;

2. Послуги, що забезпечують можливість передачі документованої інформації: послуги телеграфного зв'язку, послуги дейтафонного зв'язку, послуги факсимільного зв'язку, послуги поштового зв'язку.

Дана класифікація є відносною, оскільки навіть звичайні телефони з автовідповідачем дозволяють реєструвати інформацію в звукових файлах, а стільникові телефони та пейджери – зберігати повідомлення в текстових файлах. Тому віднести телекомунікаційні послуги до тієї чи іншої групи можна лише за переважаючим їх використанням.

В Україні довгий час загальноприйнятою у використанні, серед державних монополістів ВАТ «Укртелеком» та УДППЗ «Укрпошта», була радянська класифікація послуг зв'язку (термін «телекомунікаційна послуга», запозичений з за кордону, з'явився у вжитку наприкінці 90-х років) в основі якої був розподіл послуг на дві великі групи:

- послуги електров'язку;
- послуги поштового зв'язку.

До першої підгрупи, відносили послуги телефонного зв'язку (міського, сільського, міжміського, міжнародного), проводового радіомовлення, телебачення, телеграфу тощо.

До другої підгрупи відносили пересилання листів, бандеролей, поштових карток, посилок, розповсюдження періодичних видань, кур'єрська доставка тощо [2].

Наприкінці 90-х років ХХ ст., після бурхливого розвитку в Україні радіозв'язку (мобільного зв'язку) та швидкого поширення користувачів Всесвітньої мережі загального доступу (Інтернет), перелік послуг у підприємств-надавачів значно розширився, спочатку за рахунок надання послуг пейджингового зв'язку, потім стільникового та підключення до Інтернет [4]. Постійне технічне вдосконалення та інтелектуалізація функціонування засобів зв'язку майже повністю змінили характер людської діяльності у сфері надання різноманітних послуг, торгівлі, управління компаніями, координації на міжнародному рівні, проведення наукових досліджень тощо.

Висновки. Телекомунікаційні послуги відіграють значну роль в соціальній та економічній діяльності суспільства, забезпечуючи підтримку розвитку економіки регіону та соціальної сфери. Особливо це стосується великих міст де сформований потужний ринок таких послуг. В Україні це обласні центри, в першу чергу. Розвиток телекомунікаційних послуг в місті Харкові, який є містом мільонером і активним споживачем таких послуг, здійснюється випереджувальними темпами порівняно із загальними темпами розвитку економіки, що є визначальним на найближчу і більш віддалену перспективу. Але незважаючи на це в сфері телекомунікацій існує ряд проблем, які потребують невідкладного вирішення. Отже, все зазначене вище визначає актуальність подальших сучасних суспільно-географічних досліджень сфери телекомунікаційних послуг Харківського регіону. Такі дослідження виступають основою розробки планів та програм перетворення великих міст України, зокрема міста Харкова до групи світових міст і підвищення особистого рейтингу міста.

Література

1. Абашев А.О. Рынок информационно-телекоммуникационных услуг и тенденции его развития: дис. канд. экон. наук: 08.00.05 / Александр Олегович Абашев. – Хб., 2002. – 185 с.
2. Васильева Н.В. Роль инвестиций в развитии информационных технологий та комунікацій / Н.В. Васильева // Економіст. – 2007. – №10. – С. 14-17.
3. Гимин А.Б. География сферы обслуживания: основные понятия и методы / Александр Борисович Гимин. – М., 2007. – 218 с.
4. Головка Г.Г. Нові види послуг в галузі телекомунікацій на сучасному етапі технологічної конвергенції / Геннадій Геннадійович Головка. – К.: Крок, 2008. – 217 с.
5. Закон України «Про телекомунікації» / Постанова ВР України № 1280-15 від 15.08. 1998 р.
6. Захарина Д.М. Учителю о географии сферы обслуживания / Д.М. Захарина, М.К. Ковалевская – М.: Просвещение, 1990. – 188 с.
7. Мельник Д.С. Стратегічні засади розвитку телекомунікаційних послуг на прикладі Львівської області: дис. канд. экон. наук: 08.07.04 / Дмитро Сергійович Мельник. – Одеса, 2003. – 211 с.

8. Мильчакова Н.В. Телекоммуникации в России: структурные реформы и повышение капитализации компаний / Н.В. Мильчакова // Вопросы экономики. – 2007. – №7. – С. 24-26.
9. Молодцов О.В. Інформаційне суспільство – вектор розвитку української держави / О.В. Молодцов // Статистика України. – 2005. – № 1. – С. 14-17.
10. Топчієв О.Г. Основи суспільної географії / Олександр Григорович Топчієв. – Одеса: Астропринт, 2001. – 560 с.
11. Топчієв О.Г. Основи суспільної географії / Олександр Григорович Топчієв. – Одеса: Астропринт, 2009. – 544с.
12. Юрковский В.М. География сферы обслуживания / Виктор Минович Юрковский. – К.: УМКВО, 1989. – 82 с.
13. Юрченко С.А. География инфраструктуры / Светлана Алексеевна Юрченко. – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2003. – 180 с.

УДК 528.9:338.483(477.54)

*К.В. Шпурік, аспірантка,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

КАРТОГРАФУВАННЯ ПРИРОДНОЇ ТА ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ В РАМКАХ РЕГІОНАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ РОЗВИТКУ КУЛЬТУРИ І ТУРИЗМУ

У статті проаналізована Програма розвитку культури і туризму Харківської області на 2014-2018 роки. Визначено сутність регіонального картографування природної та історико-культурної спадщини. На основі аналізу картографічних творів виявлено особливості відображення об'єктів спадщини на картах туристичної тематики. Доведено значущість та необхідність створення карт спадщини, та запропоновані їх експериментальні зразки як складові регіональної програми розвитку туризму.

Ключові слова: регіональне картографування, природна та історико-культурна спадщина, регіональний туризм, програма розвитку культури і туризму.

Е.В. Шпурік. КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ ПРИРОДНОГО И ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ И ТУРИЗМА. В статье проанализирована Программа развития культуры и туризма Харьковской области на 2014-2018 годы. Определена сущность регионального картографирования природного и историко-культурного наследия. На основе анализа картографических произведений выявлены особенности отображения объектов наследия на картах туристической тематики. Доказана значимость и необходимость создания карт наследия, и предложены их экспериментальные образцы как составляющие региональной программы развития туризма.

Ключевые слова: региональное картографирование, природное и историко-культурное наследие, региональный туризм, программа развития культуры и туризма.

Вступ. Особливістю тематичного картографування останніх років є значне збільшення кількості карт туристсько-рекреаційної тематики. Безпосередньо туристичні карти й атласи, які у великих обсягах видаються в Україні й за кордоном, орієнтовані на формування у потенційних туристів загальних уявлень про можливості відпочинку й туризму на відповідній території, відображаючи серед інших і об'єкти природної та історико-культурної спадщини (ПКС).

Сучасний розвиток туризму передбачає активне використання унікальних об'єктів місцевості. Туризм дозволяє не тільки приносити доходи регіону, але дає підставу пишатися своїм унікальним надбанням і надає можливості ділитися ним з туристами, що призводить до збереження та раціонального використання природної та історико-культурної спадщини. Успішний розвиток туризму в регіоні, масове залучення потенційних туристів залежить від дій, спрямованих на збереження об'єктів природної та історико-культурної спадщини. Від характеру об'єктів ПКС, їх цінності, кількості, атрактивності, доступності та інших факторів зале-

жить можливість їх використання в туристичній галузі.

Метою статті є доведення необхідності створення карт спадщини в рамках Програми розвитку культури і туризму Харківської області на 2014-2018 рр.; висвітлення результатів дослідження з розробки регіональних картографічних творів спадщини; виявлення особливостей відображення об'єктів ПКС на картах туристичної тематики.

Вихідні передумови. Найбільш повно об'єкти природної та історико-культурної спадщини розглядаються в туристичному аспекті — вони відіграють важливу роль у задоволенні пізнавальних потреб туристів, їх використовують у туристсько-екскурсійних цілях, включають до туристичних маршрутів.

К. А. Поливач, у своєму дослідженні тенденцій використання об'єктів культурної спадщини як основи розвитку туризму, розробила класифікацію видів туризму, заснованих на переважному використанні культурної спадщини, серед них: археологічний, архітектурно-історичний, військово-історичний, етнічний, етнографічний, культурологічний, музейний та релігійний (паломницький).

Роль та місце пам'яток історії та культури в туризмі досліджували О. О. Бейдик [1], Ю. О. Веденін [3], Т. І. Герасименко [2], Ю. І. Прасул [7], О. В. Нефьодова [4]. Туризмознавці розглядають історико-культурні об'єкти, які представляють інтерес для туристів, можливості співіснування спадщини та туризму. Науковці вказують на те, що пам'ятки спадщини мають місце у класифікації туристичних об'єктів, але не розкривають особливості їх відображення у картографічних творах.

Виклад основного матеріалу. Вивчення, аналіз і оцінка ПКС є необхідною та важливою умовою планування розвитку країни, регіону, району, міста. Програми розвитку туризму як національного, так і регіонального рівнів, основані на використанні об'єктів спадщини. Кабінет міністрів України 1 серпня 2013 р. схвалив Концепцію Державної цільової програми розвитку туризму та курортів до 2022 року. Державна цільова програма розвитку туризму та курортів розроблена на зміну попередній (2002-2010 рр.), в якій наголошувалось, що історико-культурний та природно-рекреаційний потенціал країни є важливим фактором розвитку туристичної галузі.

За відсутності сталого системного підходу до розвитку туризму в Україні, національний туристичний продукт стає все менш привабливим та конкурентоспроможним. Як наслідок, сфера туризму та курортів у державі не спроможна забезпечити повноцінне виконання економічних, соціальних і гуманітарних функцій, не сприяє збереженню довкілля та культурної спадщини. Наразі, значна частина природних територій, об'єктів культурної спадщини та туристичної інфраструктури не відповідає міжнародним вимогам до туристичних відвідувань [9].

Серед основних причин наявних проблем розвитку сфери туризму - відсутність обліку наявних туристичних ресурсів, актуальних і достовірних даних щодо їх споживчих та експлуатаційних характеристик, оцінки придатності для використання в туризмі, а також системних умов, що забезпечують раціональне використання, комплексу заходів спрямованих на їх освоєння та розвиток, зокрема щодо туристичного районування, контролю за їх цільовим використанням та збереженням, що спричиняє неефективне використання унікальних природних та історико-культурних об'єктів [7].

На регіональному рівні ведеться активна робота з усунення вищезазначених проблем. На даний час Харківська обласна державна адміністрація ухвалила Програму розвитку культури і туризму на 2014-2018 рр., яка передбачає забез-

печення збереження пам'яток культурної спадщини, популяризацію та підвищення ефективності пам'яткоохоронних заходів. Зазначено, що реалізація Програми сприятиме популяризації культурної спадщини, її використанню для розвитку туризму та залученню до пам'яткоохоронної роботи широких верств населення, зокрема, молоді [8, 9].

Відповідно до завдань регіональної Програми розвитку культури і туризму передбачені заходи з інвентаризації та паспортизації об'єктів спадщини, створення централізованого банку даних. Паралельно з цими заходами доцільно створювати картографічні твори спадщини, яким притаманний високий ступінь наочності. Зокрема, на основі аналізу розділів Програми пропонується до кожного з них картографічне забезпечення (табл. 1).

З прикладу Харківської області, лише деякі пам'ятки природної та історико-культурної спадщини, що перебувають під охороною держави, використовуються як туристичні об'єкти. Серед усього різноманіття ПКС привабливими для туристів залишаються природні та архітектурні об'єкти, в той час як знижується значення об'єктів археології та історії (особливо пов'язаних з радянською ідеологією). Велика кількість пам'яток залишається невідомими навіть для більшої кількості жителів Харкова та області. Тому постає потреба застосування картографічних засобів для комплексного вивчення та популяризації об'єктів природної та історико-культурної спадщини регіону, що сприятиме розвитку краєзнавчої та екскурсійно-туристичної діяльності. Створення картографічних творів ПКС дасть змогу привернути до них увагу, розширити кількість і географію відвідувачів, використовуючи віртуальне представлення об'єктів спадщини.

Необхідність створення зазначених картографічних творів та забезпечення органів державного управління оперативною і достовірною інформацією щодо пізнання та збереження природних та історико-культурних об'єктів обґрунтовано в положеннях Програми регіонального картографування, яка розроблена на кафедрі фізичної географії та картографії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Програма регіонального картографування природної та історико-культурної спадщини спрямована на вдосконалення системи задоволення потреб споживачів (організацій, установ і підприємств, які займаються дослідженням пам'яток природної та історико-культурної спадщини, розробкою та впровадженням напрямів їх використання в практичній діяльності, а та-

Картографічні твори природної та історико-культурної спадщини
в рамках Програми розвитку культури і туризму Харківської області

Заходи Програми	Картографічні твори
Інвентаризація та паспортизація об'єктів культурної спадщини	«Пам'ятки культурної спадщини Харківської області» (33 інвентаризаційні карти за кількістю адміністративних районів області та міст обласного підпорядкування) «Пам'ятки культурної спадщини м. Харкова» (9 карт за кількістю районів) «Щойно виявлені об'єкти спадщини Харківської області» «Ступінь інвентаризації об'єктів спадщини по районах Харківської області»
Видання наукових збірок з метою популяризації роботи щодо охорони пам'яток в області	«Природна та історико-культурна спадщина Харківської області» (5 карт пам'яток за видами: археології, історії, монументального мистецтва, архітектури та містобудування, природи)
Ведення державного обліку військових поховань, створення централізованого банку даних про місця поховань жертв війни та політичних репресій що розташовані на території Харківської області. Складання облікової документації на пам'ятки історії – військові поховання, розташовані на території Харківської області. Створення електронної бази даних щодо осіб, які загинули в Харківській області у роки війни	«Пам'ятки воєнної історії Харківської області» ГІС «Пам'ятки Великої Вітчизняної війни»
Розробка науково-проектної документації з визначення меж зон охорони пам'яток війни	«Заходи з охорони культурної спадщини» «Зони охорони пам'яток воєнної історії» «Пам'ятки культурної спадщини спеціальної охорони» «Пам'ятки культурної спадщини, які не підлягають приватизації»
Реставрація пам'яток Великої Вітчизняної війни, ремонт і відновлення пошкоджених або зруйнованих пам'ятників та монументів у місцях поховання, що перебувають на державному обліку як пам'ятки культурної спадщини	«Ремонтно-реставраційні роботи пам'яток культурної спадщини» «Ремонтно-реставраційні роботи пам'яток Великої Вітчизняної війни» «Пам'ятки культурної спадщини, які потребують проведення ремонтно-реставраційних робіт» «Фінансування ремонтно-реставраційних робіт на пам'ятках та інших заходів з охорони культурної спадщини»
Виготовлення друкованих матеріалів з метою популяризації туристичних об'єктів Харківської області	«Туристсько-рекреаційний потенціал Харківської області» Буклет «Природна та історико-культурна спадщина Харківської області»

кож тематичним картографуванням) у геопросторовій інформації локального, районного та обласного рівнів [5].

В Програмі визначені перспективні напрямки картографування ПКС, деякі стосуються саме їх впливу на розвиток туризму:

- розширення тематики туристичних картографічних творів шляхом поглиблення їх змісту за рахунок відображення історико-культур-

ної спадщини та створення спеціальних карт, картосхем і планів історичних місць, музеїв-заповідників, природних та історико-культурних об'єктів тощо;

- підвищення інформативності тематичного змісту географічних і туристичних карт шляхом включення широкого спектру об'єктів спадщини та доповнення існуючих елементів додатковою інформацією (наприклад, пам'ятки

з поділом за часом спорудження, стилем, призначенням тощо).

Таким чином, можна виділити такі аспекти внеску картографічних творів ПКС у розвиток туризму в регіоні:

- сприяння патріотичному вихованню та акцентуванню уваги на маловідомих та унікальних об'єктах спадщини;

- інформатизація та задоволення потреб населення у культурних послугах, істотному підвищенню якості дозвілля;

- сприяння збереженню унікальності культури Харківщини;

- популяризація природної та історико-культурної спадщини, її використання для розвитку туризму та залучення до пам'яткоохоронної роботи широких верств населення, зокрема молоді;

- привернення уваги широких верств населення до об'єктів ПКС регіону, що знаходяться в аварійному стані, для запобігання їх зникнення;

- картографічні твори ПКС слугують наочним приладдям для організації туристичної діяльності та виступають в ролі єдиного реєстру всіх об'єктів.

Картографічне відображення виступає як найбільш інформативна форма представлення об'єктів спадщини та відповідає зростаючій необхідності отримання широким колом населення інформації про їх культурне, наукове, історичне, просвітницьке значення. Картографічні твори спадщини мають на меті представити різноманітну інформацію як безпосередньо про об'єкти ПКС, особливості їх розташування, охорону, збереження, відновлення та використання, так і про оточуюче їх середовище.

Карти спадщини на відміну від туристичних мають свою специфіку, що обумовлена своєрідністю об'єкта картографування та недостатньою розробленістю методичних підходів. Картографування об'єктів ПКС в Україні розглядається тільки на національному рівні, а на регіональному рівні опубліковані карти і атласи ПКС відсутні. Тому від розробленості питань наукового картографічного забезпечення залежить вирішення багатьох проблем регіонального розвитку.

Створення картографічних творів спадщини для забезпечення регіонального розвитку дозволяє:

- пізнати регіон і виявити регіональні особливості його розвитку на основі бази географічних знань і даних;

- здійснити оперативну й ефективну комунікацію регіональної інформації у вигляді відтворення в принципі необмеженої кількості еле-

ктронних карт при належному створенні універсальних регіональних баз даних;

- забезпечити наочне семіотичне подання регіональних процесів і явищ на основі функціонування мови карти.

На сьогодні серед усіх існуючих карт, що містять інформацію про об'єкти ПКС, можна виділити дві групи:

- туристичні карти, що відображають об'єкти спадщини;

- спеціалізовані карти спадщини (інвентаризаційні, оціночні, рекомендаційні, прогнозні).

Туристичні карти посідають одне з провідних місць серед картографічних видань і окремі об'єкти спадщини знайшли на них своє відображення. Для виявлення особливостей відображення об'єктів спадщини на картах туристичної тематики проведено аналіз виданих картографічних творів.

Серед видань туристичної тематики є карти, які досить повно відображають об'єкти природної та історико-культурної спадщини України (особливо національного рівня), як то «Україна. Туристична карта» (1:1 000 000, ДНВП «Картографія», 2001 р.); «Україна. Туристична карта» (1:1 250 000, ЗАТ «Інститут передових технологій», 2003 р.).

Проте стан регіонального картографування ПКС на сьогодні незадовільний. Наприклад, у Харківському регіоні можна виділити наступні проблеми:

1. Застарілість інформації. Існує ряд картографічних творів, які досить повно відображають об'єкти ПКС, але видані вони ще у 80-90-х рр.. XX ст. «Атлас Харківської області» (1993 р.) містить карти «Природно-заповідний фонд», «Туристська карта» та «Охорона природи», масштабу 1:1 000 000, на яких позначені деякі з видів об'єктів спадщини. Довідник «Пам'ятники містобудування і архітектури Української РСР» (видавництво «Будівельник», 1983-1986 рр.), містить карту Харківської області (том 4, с. 93), на якій позначено 43 об'єкта містобудування та архітектури в 25 населених пунктах. На ній позначені споруди цивільної, воєнної, культової архітектури, а також споруди садово-паркового мистецтва.

2. Відсутність системного підходу. Аналіз виданих туристичних картографічних творів свідчить про відсутність уніфікації умовних позначень об'єктів спадщини, а серед способів відображення природних та історико-культурних об'єктів на туристичних картах переважає спосіб значків (різних за кольором, формою та розмірами).

3. Суб'єктивний підхід. На картах туристичної тематики відображають лише ті об'єкти спадщини, що на думку авторів є найбільш атрактивними і заслуговують уваги туристів. Наявні картографічні твори не відображають умови формування природної та історико-культурної спадщини.

4. Невизначеність термінологічного апарату. У чинному законодавстві на цей час не знайшло свого відображення у повному розумінні поняття «природна та історико-культурна спадщина», відсутній комплексний підхід до її вивчення. Об'єкти спадщини підпорядковані різним органам влади, які здійснюють контроль лише за тими видами, що належать до сфери їх управління. Отже, відсутнє чітке розмеження об'єктів за видами. Внаслідок цього, окремі управління не володіють повною інформацією про загальний стан об'єктів природної та історико-культурної спадщини, розташованих на підконтрольній їм території.

Найбільш повно об'єкти ПКС Харківської області відображені на картах атласу «Харківська область. Географічний атлас» із серії «Моя мала Батьківщина» (вид-во «Мапа», 2003 р.) та «Туристичне намисто України» (ДНВП «Картографія», 2011 р.). На них подано цікаві в туристично-екскурсійному плані населені пункти, занесені до Списку історичних населених місць України, найвідоміші історико-культурні та архітектурні пам'ятки, археологічні пам'ятки, об'єкти природно-заповідного фонду, музеї та курорти, центри народних ремесел, місця історичних подій тощо.

Спеціалізовані карти спадщини як національного, так і регіонального рівнів – поки що рідке явище. Зокрема, існує карта «Пам'ятки культури України XV-XVIII століть» (ДНВП «Картографія», 2003) – навчальна карта з історії, яка відображає центри книгодрукування та літописання, пам'ятки архітектури та будівництва (собори, церкви; світська архітектура; оборонні вали, фортеці; найвизначніші монастирі) та у «Національному атласі України» є карти у розділі «Україна: загальна характеристика» (підрозділ «Культурна й природна спадщина»): «Історико-культурні пам'ятки загальнодержавного значення» (масштаб 1:8 000 000), «Історико-культурні заповідники та історичні населені місця» (масштаб 1:8 000 000) та «Пам'ятки природної спадщини загальнодержавного значення» (масштаб 1:5 000 000).

Серед спеціалізованих карт спадщини за функціональним типом переважають інвентаризаційні, що вказують лише місцерозташування об'єктів. Такі карти не завжди стають у нагоді туристам через ряд причин:

- не відображають потрібну туристам інформацію про інфраструктуру, транспортну доступність;

- не всі відображені на картах об'єкти спадщини є туристично привабливими, багато з них перебувають у зруйнованому стані;

- додаткова інформація має не туристсько-довідковий характер, а корисна лише фахівцям в галузі охорони спадщини (охоронні номери об'єктів, наявність зон охорони, дата занесення до Державного реєстру нерухомих пам'яток України тощо).

Тому для задоволення потреб туристів, яких цікавлять об'єкти природної та історико-культурної спадщини, стають у нагоді спеціалізовані рекомендаційні карти ПКС. Вони призначені для практичного використання в туристській та екскурсійній діяльності. Зміст таких карт дозволяє користувачу вибрати оптимальний маршрут огляду територій та об'єктів ПКС. Відомо, що туристична привабливість території базується не тільки на наявних природних та історико-культурних об'єктах спадщини, а враховує оптимальне поєднання безлічі факторів: фізико-географічні особливості території, транспортну доступність, попит туристів тощо.

Вивчення попереднього досвіду створення картографічних творів спадщини показало, що доцільним є створення регіонального атласу природної та історико-культурної спадщини, який би включав спеціалізовані карти спадщини усіх типів (інвентаризаційні, оціночні, рекомендаційні, прогнозні). За результатами попередніх досліджень обґрунтовано доцільність створення тематичного атласу природної та історико-культурної спадщини Харківської області, запропоновано зміст розділів атласу й перелік карт.

Один з розділів атласу природної та історико-культурної спадщини Харківської області присвячений використанню об'єктів спадщини (зокрема як туристичних).

Атлас містить карту «Туристсько-рекреаційний потенціал» (масштаб 1 : 1 500 000), на якій відображені рекомендовані об'єкти туристсько-краєзнавчих екскурсійних маршрутів, визначні краєзнавчі, географічні, етнографічні та історичні об'єкти туристсько-краєзнавчих маршрутів та рекреаційні зони Харківської області (рис. 1).

При побудові структури атласу до уваги бралися: складність і багатогранність об'єкта картографування та необхідність забезпечення зручності в користуванні атласом у різних пізнавальних та практичних ситуаціях. Використання карт атласу значно полегшить проведення

як самостійних, так і організованих туристично-краєзнавчих досліджень. Користувачі зможуть швидко отримати наочну інформацію про спадщину Харківської області, спланувати екскурсії, дізнатися про природу, історію, господарство і культурне життя регіону.

Розроблена методика і технологія проектування картографічних творів спадщини надасть

можливість створювати туристичні та природоохоронні карти більш якісними за повнотою та достовірністю змісту, збільшити асортимент тематичних карт. Методика створення комплексного атласу природної та історико-культурної спадщини Харківської області може використовуватись при проектуванні комплексних атласів даної тематики інших регіонів України.

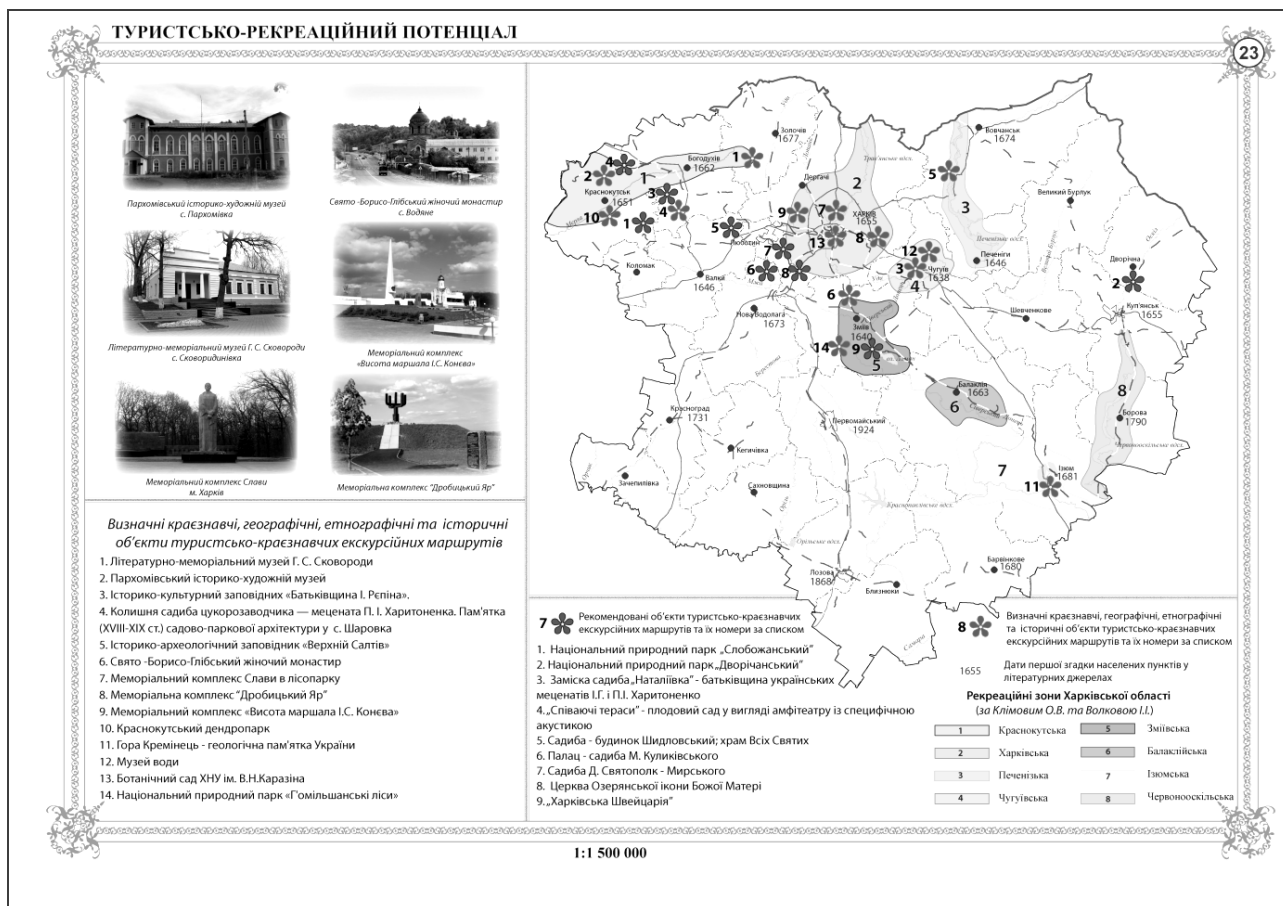


Рис. 1. Карта «Туристсько-рекреаційний потенціал» масштабу 1 : 1 500 000 (масштаб зменшено)

Таким чином, у регіональній системі картографічних творів ПКС реалізовані наступні функції:

- інформаційна: картографічні твори ПКС передають інформацію про місцезонавання, стан, властивості об'єктів ПКС під час ознайомлення з місцевістю, проведення подорожей або екскурсій; відображають різні напрямки охорони, збереження і використання спадщини в регіоні; є основою для створення інших творів з метою інформаційного забезпечення відповідних владних структур різного регіонального рівня;

- пізнавальна: регіональна система картографічних творів ПКС сприятиме розвитку туризму в регіоні, буде у нагоді всім, хто цікавиться культурою та спадщиною своєї Батьківщини (краєзнавцям, туристам, працівникам науки і культури, владним структурам);

- системна: узагальнення і систематизація знань про ПКС регіону;

- навчальна: через використання картографічних творів ПКС здійснюється отримання нових знань про спадщину регіону при викладанні спецкурсів туристичного, краєзнавчого або картографічного блоків.

Висновки. Висвітлено необхідність і можливості застосування картографічних творів спадщини у межах виконання регіональної програми розвитку туризму для вирішення проблем, які сьогодні не дають змоги повною мірою реалізувати значний потенціал регіону.

Виявлено, що створення регіональних картографічних творів ПКС повинно базуватися на підходах та методах традиційної картографії, а також широко застосовувати геоінформаційні технології та можливості комп'ютерної картографії.

Література

1. Бейдик О. О. Картографування та критерії класифікації суспільно-історичних рекреаційно-туристських ресурсів / О. О. Бейдик // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : зб. наук. праць. – Харків, 2001. – Вип. 2. – С.164–171.
2. Герасименко Т. И. Всемирное и национальное культурное наследие региона как основа развития историко-культурного туризма / Т. И. Герасименко, И. Ю. Гладкий // Туризм и культурное наследие: Межвуз. сб. науч. тр. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2006. – Вып. 3. – С. 133-138.
3. Культурное наследие России и туризм. Монография / под. ред. Ю. А. Веденина. — М.: Институт Наследия, 2005. - 172 с.
4. Нефедова О. В. Туризм и культурное наследие: проблемы взаимодействия / О. В. Нефедова // Глобализация и туризм: проблемы взаимодействия: Материалы международной научной конференции — Саратов, 2009. — С. 85—92.
5. Пересадько В. А. Програма регіонального картографування природної та історико-культурної спадщини / В. А. Пересадько, Ю. І. Прасул, К. В. Шпурік, О. В. Шпурік // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Харків: ХНУ ім. В.Н.Каразіна, 2011. – Вип. 14. – С. 74-77.
6. Поливач. К.А. Культурна спадщина та її вплив на розвиток регіонів України: монографія / К. А. Поливач. - К. : Ін-т географії, 2012. - 208 с.
7. Прасул Ю.І. Наукові основи системного картографування регіонів України для потреб туризму (на прикладі Харківської області) : Автореф. дис. ... канд. геогр. наук: спец. 11.00.12 «Географічна картографія» / Прасул Юлія Іванівна. – К., 2004. – 20 с.
8. Про затвердження Програми розвитку культури і туризму Харківської області на 2014-2018 роки: Рішення Харківської обласної ради від 29.08.13 р. № 789-VI.
9. Про схвалення Концепції Державної цільової програми розвитку туризму та курортів на період до 2022 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 01.08.2013 р. № 638-р // Офіційний вісник України. – 2013. - № 68. – С. 224, ст. 2496.

УДК 551.582:551.506.8 (477.54)

Б.О. Шуліка, аспірант,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДНИХ ЯВИЩ В ЛОКАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ СЕРЕДОВИЩІ (НА ПРИКЛАДІ СЕЛИЩА ВИСОКИЙ)

У статті проаналізовано результати тривалих спостережень за зміною погодних умов та використання цих даних для складання прогнозів (короткострокових, довгострокових і надстрокових). Вирощування винограду (і теплолюбних культур) в районі Великого Харкова, до якого відноситься і сел. Високий, вимагає прогнозування на основі ведення метеорологічних спостережень з подальшою перевіркою результатів. Автор зазвичай використовує загальні прогнози та порівнює їх із даними власних спостережень.

Ключові слова: прогнозування, заморозки, виноград, погодно-кліматичні умови.

Б.А. Шуліка. ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОГОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ В ЛОКАЛЬНОЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ (НА ПРИМЕРЕ ПОСЁЛКА ВЫСОКИЙ). В статье проанализированы результаты длительных наблюдений за изменением погодных условий и использования этих данных для составления прогнозов (краткосрочных, долгосрочных и сверхсрочных). Выращивание винограда (и теплолюбивых культур) в районе Большого Харькова, к которому относится и пос. Високий, требует прогнозирования на основе ведения метеорологических наблюдений с последующей проверкой результатов. Автор обычно использует общие прогнозы и сравнивает их с данными собственных наблюдений.

Ключевые слова: прогнозирование, заморозки, виноград, погодно-климатические условия.

Вступ. Інтереси практичного вирощування теплолюбних культур у Харківському регіоні вимагають ведення постійних спостережень розвитку погодно-кліматичних явищ та висувають задачу їх прогнозування. Прогноз погоди – це науково обґрунтоване припущення про майбутній стан погоди у тому чи іншому пункті або районі. При складанні прогнозів погоди метеорологи спираються на закономірність фізичних процесів в атмосфері. Задачу прогнозування погоди для певної місцевості можливо успішно вирішити, особливо якщо поєднати методи агрокліматичних (метеорологічних) та фенологічних досліджень. Однією з найважливіших проблем агрометеорології є вивчення впливу

метеорологічних умов на розвиток сільськогосподарських культур та надання практичних рекомендацій.

Вихідні передумови. Можливість прогнозів погоди обґрунтував у ХІХ ст. директор Паризької астрономічної обсерваторії У. Левер'є. Він вивчив, наніс на карту і проаналізував погодні умови, що склалися напередодні відомої Балаклавської бурі, яка 14 листопада 1854 року потопила 30 кораблів англо-французького флоту під час Кримської війни. Виявилось, що буря була не місцевою, а виникла на південному заході Чорного моря і поширилася до берегів Криму. Отже, її можна було передбачити. Осмислення цієї події дало поштовх для ство-

рення Міжнародної служби погоди. Відтоді у Франції та в інших країнах розпочалося систематичне збирання відомостей про погоду.

Прогнози поділяються на короткострокові (на 1-3 доби), довгострокові (на період 4-10 днів, один місяць, сезон) та надстрокові, тобто, на досить тривалий час (10-15 років наперед). Прогнози також бувають загальні (складаються для населення) і спеціалізовані – для окремих галузей господарства та промисловості. Прогнозуванню в інтересах народного господарства приділяється велика увага, витрачаються великі кошти, але навіть метеорологи-прогнозисти, аналізуючи дані всіх метеорологічних станцій світу, припускаються прорахунків. Це додатково підтверджує необхідність підвищеної уваги при розробці проблем довгострокового прогнозування погоди та її елементів, що вже давно знаходиться в центрі уваги науковців.

Виокремилися такі основні напрями та методи досліджень: синоптичний, гідродинамічний, геліогеофізичний, кліматологічний та агрометеорологічний. Для успішного та довготривалого прогнозування важливо знати, у який бік змінюється активність Сонця. Один з основних принципів прогнозування погоди для помірних і високих широт ґрунтується на тому, що повітряні течії у цих широтах переміщуються переважно із заходу на схід з певною швидкістю (більшою взимку і меншою влітку). Разом з повітряними течіями переміщуються повітряні маси, а з ними – атмосферні фронти. Все це відбувається у системах циклонів і антициклонів, що є носіями неперіодичних змін погоди, які треба передбачати. Тому, знаючи звідки надійдуть повітряні маси в пункт, для якого складається прогноз погоди, можна з певною точністю визначити для деякого відрізка часу загальний розвиток погодних процесів.

Найпоширенішим методом завбачення погоди є так званий синоптичний метод. Крім того, користуються ще гідродинамічним методом.

Синоптичний метод ґрунтується на складанні й аналізі синоптичних карт. Ці карти відбивають реальний фізичний стан атмосфери. Аналізуючи карти погоди за різні, але послідовні строки спостереження, синоптик вивчає хід розвитку погодних процесів над певним районом, причому не тільки над тим, для якого складає прогноз, а й для навколишніх. На основі цього визначається розвиток атмосферних процесів на майбутнє, тобто намічається тенденція умов на найближчий час.

В основу гідродинамічного методу, покладено закони гідромеханіки і термодинаміки, за допомогою яких описують взаємозв'язок окремих метеорологічних елементів у просторі й

часі у вигляді рівнянь. Складання гідродинамічних прогнозів погоди потребує надзвичайно швидкого виконання величезного обсягу різноманітних розрахунків.

Значні досягнення у прогнозуванні пов'язані з ім'ям видатного академіка М.І. Будико. За його прогнозами, до 2000 року середня температура приземного шару повітря у порівнянні з кінцем ХІХ ст. повинна була підвищитись на 1,3°C як результат збільшення в атмосфері частки вуглекислого газу, що підсилює «парниковий ефект». Далі, до 2025 року, можливе підвищення середньої глобальної температури складе 2,5°C, а до 2050 року – приблизно 3-4°C. Крім загального потепління, зміниться і режим опадів. Прогноз за М. Будико на ХХІ ст. – сприятливий. Значне потепління дозволить ефективніше використовувати для сільського господарства значні території. У районах з традиційним високо розвинутим аграрним сектором можна буде вирощувати теплолюбні культури, які зараз культивують лише в субтропіках [2, 7].

Під керівництвом академіка Б.П. Мультановського було розроблено метод для складання довгострокових прогнозів погоди, який отримав його ім'я [13]. О.О. Фрідман, М.Є. Кочин та І.О. Кібель першими почали розробляти кількісні методи прогнозування погоди і набагато випередили зарубіжних учених у математичних розрахунках прогнозування погоди. К.М. Блінова розробила теоретичні основи для розвитку гідродинамічних методів довгострокових прогнозів погоди.

Кліматологічний метод інколи іменують статистичним, а в американській науковій літературі – «об'єктивним прогнозуванням» [6, с.5]. До кліматологічного дуже близьким є агрометеорологічний метод, який інколи вважають лише сільськогосподарською інтерпретацією вже отриманих прогнозів погоди, хоча ще Ф.Ф. Давітая, підкреслюючи значення кліматологічних та агрометеорологічних методів, зауважував, що для використання їх можливостей зроблено дуже мало [6]. У Росії вперше зусиллями О.І. Воейкова, П.І. Броунова та їх послідовників були розроблені методи агрометеорологічних прогнозів і розрахунків.

Що ж до прогнозування за температурою, то відома така закономірність: хід весни і її відхилення від нормальних дат та час настання весняних періодів визначають кількість тепла влітку і час початку осені. Це відомо з останньої роботи Ф.Ф. Давітая «Прогноз забезпеченості теплом і деякі проблеми сезонного розвитку природи». Автором цієї роботи відкрито, що за часом настання третього періоду весни

вже в квітні можна визначити, яким за температурними умовами буде літо і коли настане осінь [3].

П.І. Броунов уперше в світі розробив методику агрометеорологічних спостережень та їх обробки і цим самим заклав основу для розвитку сільськогосподарської метеорології. В 1892 році він організував і очолив Придніпровську сільськогосподарську метеорологічну мережу станцій, яка охопила 11 губерній [1]. Для Харківського регіону велике значення мають праці В.І. Бута, який услід за Ф.Ф. Давітая вивчав фенологічні явища з метою прогнозування погоди [3]. Вважається, що перші спостереження за погодою в Україні були проведені у Києві у 1770-71 рр. військовим лікарем Й. Лерхе. Регулярні метеоспостереження у Києві ведуться з 1812 року. Перший метеоролог-спостерігач (на громадських засадах) – викладач однієї з київських гімназій М. Берлінський.

А.М. Негруль, підбиваючи підсумки дискусії про високоштамбову культуру винограду, піднятою журналом «Виноробство і виноградарство СРСР», пише: «У районах перехідної зони культури винограду слід виходити насамперед із багаторічних метеорологічних даних досвіду високоштамбової культури щодо морозостійких сортів, фітоклімату кущів в цьому випадку і, головне, з економічних розрахунків, отриманих на підставі обробки даних не менш ніж за 10 років» [11, с. 65].

Формулювання цілей статті, постановка завдання. Основними задачами даної статті є:

1. Обґрунтування можливості та необхідності прогнозування розвитку погодних явищ у локальному природному середовищі (сел. Високий).

2. Привернення уваги до доцільності використання у локальних метеорологічних дослідженнях таких методів прогнозування розвитку погодних явищ, як кліматологічні та агрометеорологічні.

3. Узагальнення багаторічного досвіду метеорологічних (погодно-кліматичних) спостережень в аспекті їх використання для потреб прогнозування розвитку погодних явищ в умовах сел. Високий.

4. Порівняння попередніх прогнозів з реальним розвитком погодних умов.

Виклад основного матеріалу. За досвідом автора, вирощування винограду (теплолюбних культур) в районі Великого Харкова, до якого відноситься і сел. Високий, вимагає прогнозування на основі ведення метеорологічних спостережень з подальшою перевіркою результатів. Автор зазвичай використовує загальні прогнози, які складаються і оприлюднюються Гідро-

метцентром України, та порівнює їх із даними власних спостережень.

Цінність та важливість власних спостережень в тому, що вони проводяться саме там, де вирощуються виноград чи інша культура, відтак дані цих спостережень, дають можливість характеризувати безпосередні умови вирощування. Слід зауважити, що найціннішим є спостереження тих показників погоди, які найбільш пов'язані з умовами місцевості та найбільш чутливі для культури. Серед них: надходження тепла та температура повітря, приморозки, а також режим зволоження та опади.

При вирощуванні теплолюбних культур найважливішими є короткострокові та довгострокові прогнози. Короткострокові дають можливість передбачати настання екстремальних явищ, з великою імовірністю визначити час, коли будуть негативні явища, тобто, найважливіше не лише їх імовірність, а й час настання; довгострокові – імовірність взагалі цього протікання, тобто дають можливість оцінити і передбачити ймовірність позитивних чи негативних умов протягом вегетаційного періоду і дають можливість визначити, чи є доцільність культивування культури в цілому й окремих сортів зокрема, які заходи потрібні для отримання якісного врожаю, визначення його економічної доцільності та взагалі доцільності вирощування цієї культури [9].

У практичній діяльності нерідко спостерігаються несприятливі екстремальні метеоумови, що є швидкоплинними і розвиваються прямо на очах. Їх розвиток можна скоріше просто очікувати, ніж передбачити і спрогнозувати. Як відомо, перші видимі зміни погоди найкраще шукати в хмарах. Йдеться насамперед про грозу чи град, перед початком яких хмари настільки виразні й характерні, що їх можна образно порівняти з дошкою оголошень.

Що стосується розвитку погодних умов у межах 1-3-х діб в певній місцевості, то найпростішими при складанні та успішними є короткострокові прогнози. Такі прогнози у більшості випадків надають можливість вживати оперативних заходів втручання з метою захисту рослин від пошкодження та інших негативних наслідків при екстремальних погодних явищах і погодних аномаліях (ушкодження зелених пагонів навесні під час ранніх приморозків (як 5-7 травня 1999 р.), сонячні опіки ягід під час літньої спеки – серпнева спека 2010 р. та ін.). Найпростіші та в цілому достовірні прогнози – це прогнози з використанням барометра.

Заморозки – це зниження температури повітря до 0°C й нижче на фоні сталих «+» температур [10, с.54]. Зазвичай зниження температури

відбувається вночі або у вранішні часи. Розрізняють весняні й осінні заморозки, з яких для винограду найбільш небезпечні пізні весняні, що згубно впливають на зелені паростки на ранній стадії вегетації. За практичним досвідом при $-0,1^{\circ}\text{C}$ відбувається часткове ушкодження бруньок, що розпустилися, а зниження температури до $-1...-3^{\circ}\text{C}$ призводить до повного знищення вічків і значною мірою зменшує урожай [11, с.94].

Розрізняють адвективні заморозки, що виникають при вторгненні (адвекції) холодних мас повітря з інших районів (частіше з Арктики), та радіаційні, зумовлені сильним нічним випромінюванням поверхні землі й самих рослин при ясній і тихій погоді. Частіше за все приморозки бувають змішаними – адвективно-радіаційними. При вторгненні холодних мас повітря з Арктики зазвичай встановлюється тиха, ясна, холодна погода. Саме при такій погоді в результаті нічного радіаційного охолодження поверхні ґрунту і рослинного покриву утворюються адвективно-радіаційні заморозки.

Інтенсивність заморозку залежить від місцевих умов: рельєфу місцевості, експозиції схилу, наявності водоймища, лісонасаджень. Буває й так, що заморозок виникає тільки на ґрунті, а на висоті, наприклад, 2 метри заморозку немає. Встановлено, що в період заморозку поле температури не однорідне як у вертикальному, так і в горизонтальному напрямку. Відомо, що на висоті 1-3 см від поверхні землі температура повітря найнижча. Різниця температури у поверхні ґрунту та на висоті двох метрів іноді досягає $2-5^{\circ}\text{C}$ і більше. При радіаційних заморозках, за нашими спостереженнями, температура змінюється в середньому на 1°C на кожні 15 м висоти по схилу. У горизонтальному напрямку поле температури поділене на осередки. Протягом одного метра температура повітря за короткі проміжки часу може змінюватися на $2-3^{\circ}\text{C}$ і більше. Ось чому навіть на невеликій ділянці рослини при радіаційному заморозку пошкоджуються не однаково

Попередження про можливість приморозків на певних територіях дається на підставі загальних прогнозів, які складають в установах Гідрометцентру України. Але чи буде заморозок на конкретній ділянці садівник-любитель може уточнити, використовуючи власні спостереження. Ступінь можливого нічного вихолодження до заморозків прогнозується багатьма способами. Оскільки радіаційні приморозки мають переважно місцевий характер, їх можна успішно прогнозувати, для чого існує багато способів. Найпростішим й практичним є прогнозування на основі використання спеціальної

номограми або ж графіка. Цей спосіб колись розробив відомий метеоролог П.І. Броунов.

Для розрахунку настання приморозків за цим способом, фіксується температура повітря опівдні (коли Сонце в зеніті) за місцевим астрономічним часом та через вісім годин надвечір (о 20-й годині), але для зручності ці показники часу коригують з урахуванням місцевого поясного часу в цю пору року. Прогноз складається надвечір, коли вже відома температура повітря. Для розрахунків за цим способом вимірюють температуру повітря о 13-й годині та о 21 годині (часові межі зміщені на 1 годину з причини переходу країни на літній час, саме коли і потрібно використовувати цей метод). Знаходять різницю між цими показниками і виробляють прості розрахунки.

Наприклад, температура повітря о 13 години становить $9,6^{\circ}$, а о 21 годині дорівнює $3,3^{\circ}\text{C}$. Різниця між ними $6,3^{\circ}$. Розрахунок виконується за спеціальним графіком (рис.1). На ньому по горизонталі відкладена різниця між денною та вечірньою температурою, а по вертикалі – температура повітря о 21 годині. Знаходимо на графіку на вертикальній осі точку, що відповідає температурі $3,3^{\circ}$, а на горизонтальній осі – точку, що відповідає температурі $6,3^{\circ}\text{C}$. Потім проводимо прямі лінії вправо (від вертикальної осі) і вгору (від горизонтальної осі) до перетину один з одним. Точку перетину ліній позначимо літерою «А». Вона лежить нижче похилої прямої лінії, що показує 100%-ву імовірність заморозку, з чого випливає, що заморозок буде. Ще один приклад. О 13 години температура повітря становить $12,3^{\circ}$, а о 21 годині дорівнює 10°C . Різниця між ними $2,3^{\circ}$. Знаходимо точку перетину двох ліній (побудова аналогічна). Цю точку позначимо літерою «Б». На графіку видно, що ймовірність заморозку становить близько 15-17%. Отже, заморозок малоімовірний [12, с.99].

Автор неодноразово користувався даною номограмою для передбачення заморозку, і цей метод неодноразово себе виправдовував.

Дослідження заморозків – це елемент передбачення (прогнозування) розвитку температурного режиму разом з метою підтвердження вирощування теплолюбної культури винограду.

У районах з континентальним кліматом заморозки можуть продовжуватися навіть після встановлення середньої добової температури повітря $+10^{\circ}\text{C}$. За середніми багаторічними даними заморозки в повітрі навесні закінчуються на широті Ярославської та Тверської областей у другій половині травня, а на широті Калуги – до 15 травня. Заморозки на поверхні ґрунту закінчуються у середньому на 5-10 днів пізніше,

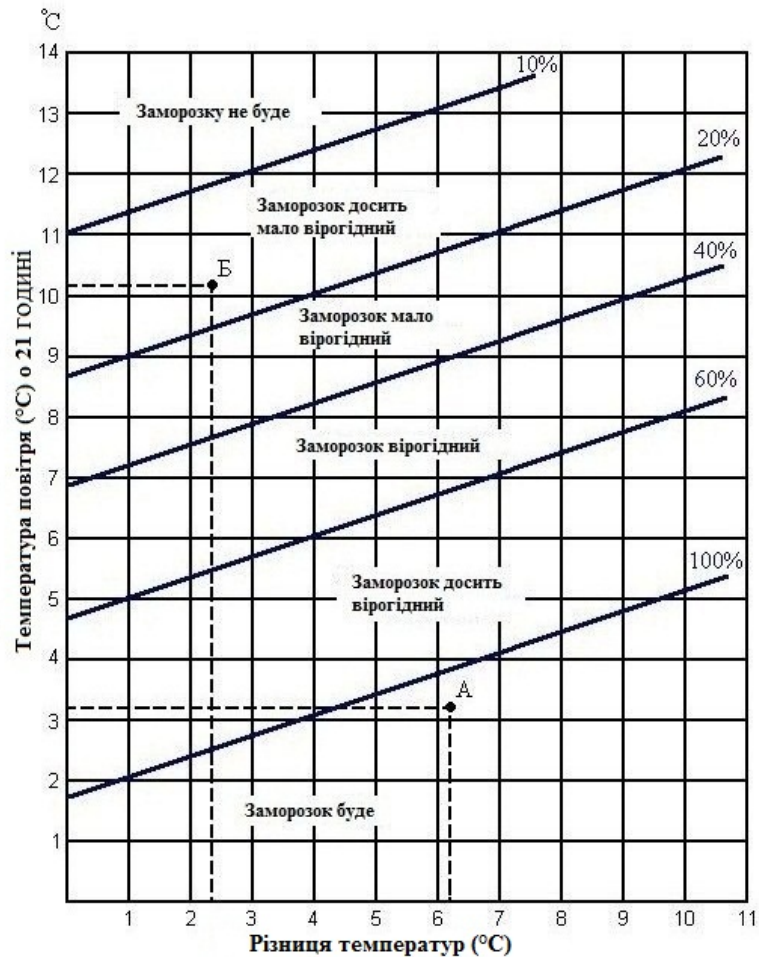


Рис. 1. Графік Броунова

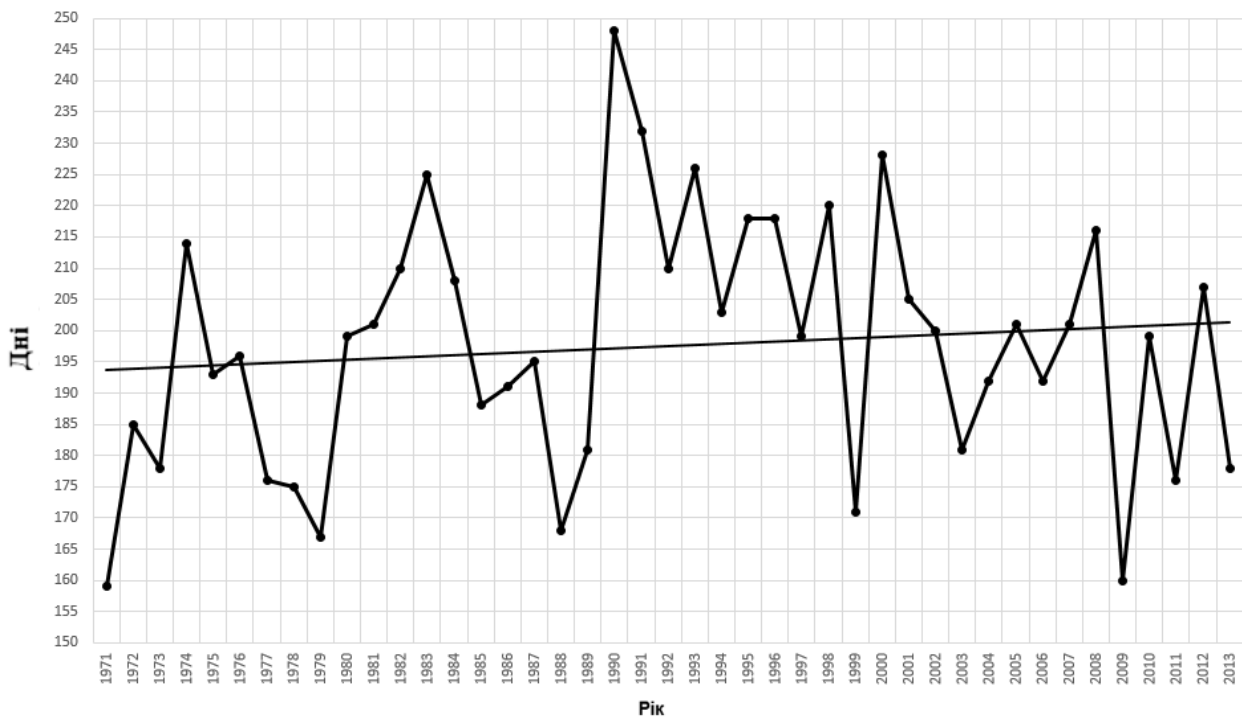


Рис. 2. Тривалість безморозного періоду (1971-2013 рр.)

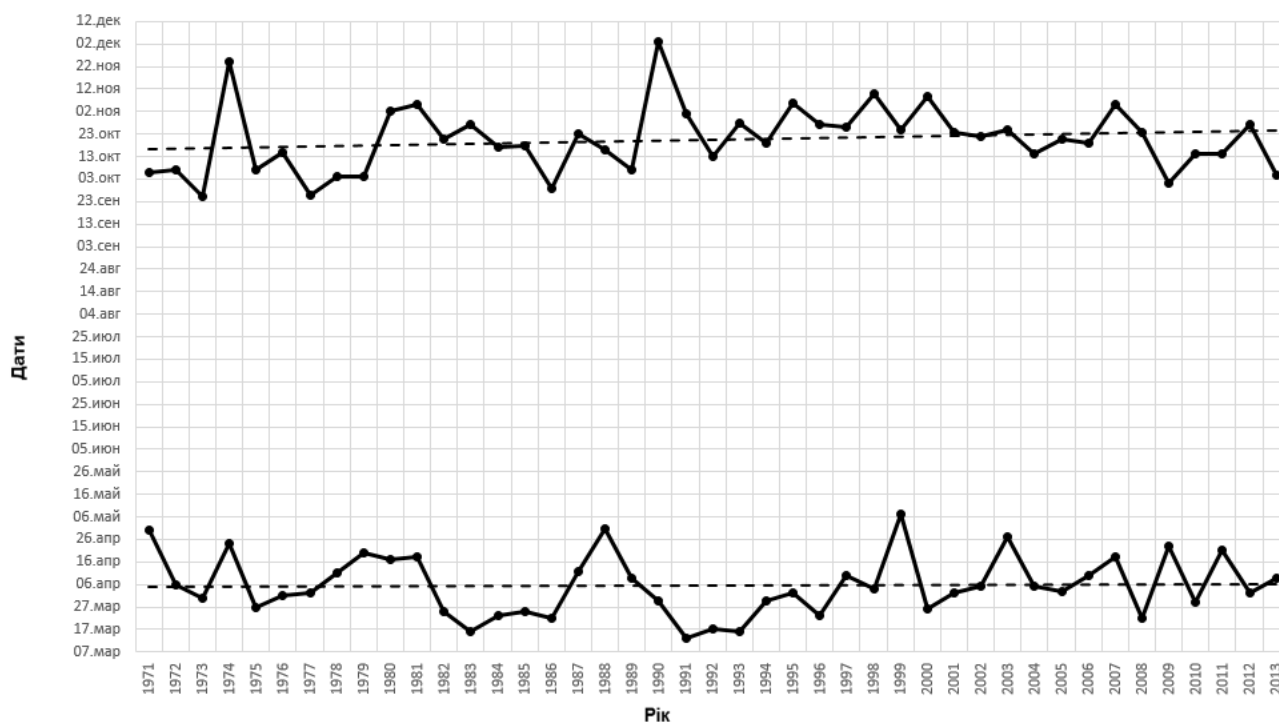


Рис. 3. Дати настання заморозків (1971-2013 рр.): останнього заморозку (нижня крива), та першого заморозку (верхня крива)

ніж заморозки у повітрі. В окремі роки заморозки трапляються у першій половині червня, а восени починаються в кінці серпня, у північних районах вони можливі і в липні. Восени після перших заморозків часто встановлюється тривала тепла погода.

Великий вплив на тривалість періоду без заморозків має рельєф місцевості. У горбистому рельєфі різниця в його тривалості між верхньою і нижньою частинами пагорба досягає 12-13, а в гористому – 20-25 днів і більше.

Важливо вивчення тривалості безморозного періоду та його хронологічні межі. На графіках (рис. 2 і 3) за спостереженнями автора приведені дані кількості днів безморозного періоду, а також останній та перший заморозки.

За роки спостережень найбільш пізні суттєві заморозки були в 1999 році.

У цілому тривалість безморозного періоду - від 159 днів в 1971 році до 248 днів у 1990 році - дозволяє стверджувати про доцільну культивування цієї культури. Цікава деталь: рослина, що зуміла вижити під час заморозків 1999 року, була прихована від морозів кущем півонії, тобто вона мала довший безморозний період на відміну від тих рослин, що зазнали ушкоджень. Але інші рослини все рівно достигли своєчасно з нею (результат урожаю, звичайно ж, був досить слабкий), що показує синхронність винограду як культури, не дивлячись на природні негаразди.

Ще більше значення мають довгострокові (на період 4-10 діб, один місяць, сезон) прогнози, оскільки саме вони надають можливість обґрунтувати вирощування у сел. Високий такої теплолюбної культури, як виноград. Можливість довгострокового прогнозування в локальному природному середовищі обумовлюється веденням довготривалих спостережень з точною фіксацією результатів та їх подальшим аналізом. Накопичення результатів багаторічних досліджень має виключне значення для оцінювання можливості та обґрунтування економічної доцільності вирощування тієї чи іншої культури в певній місцевості, якщо не йдеться про прогнозування точних строків (термінів) настання тих чи інших погодних явищ. «Для безстрокового прогнозу час здійснення події не має значення, але від цього такий прогноз не стає малокорисним» [5; 6, с.6].

Спостереження автора ґрунтуються на отриманні переважно інструментальних даних, причому вирощування та вивчення винограду проводиться 20 років (з 1994 р. безперервно), а систематичні інструментальні спостереження погодно-кліматичних умов – вже більш як 40 років (з 1971 року). Нами встановлено, що в районі селища Високий за метеорологічними умовами можна успішно вирощувати виноград в його укритих формах. Це стосується такого важливого показника, як річна сума активних температур (від +10°C та вище). Для винограду значення

цього показника, за даними літератури [14, с.101], дорівнюють від $+2650^{\circ}$ до $+2850^{\circ}\text{C}$ (на рис.4 ці значення помічено двома горизонтальними паралельними лініями). За 42 роки спостережень лише у 1978 році, тобто 1 випадок із 42 (2,5%) сумарні річні температури були дещо нижчими (рис.4). Це свідчить, що культивування винограду в сел. Високий є прогнозовано успішним заняттям [1, 8].

На якість урожаю винограду найбільший вплив має такий показник, як середня температура найспекотнішого місяця – липня. Вона по-

винна бути вища за $+16^{\circ}\text{C}$ [4, с.6]. На графіку (рис. 5) показано коливання середньої температури липня за 42 роки. Як бачимо, за всі роки середня температура липня була вища за $+16^{\circ}\text{C}$ (пунктирна лінія на графіку), тобто ті сорти винограду, які дозріли, дали якісний урожай. Цікаво порівняти за роками спостережень зміни показників річної суми активних температур з відповідними змінами середніх температур липня (рис. 4 і 5). У наявності певна схожість тенденцій за деякими роками, хоча повного збігу не відстежується.

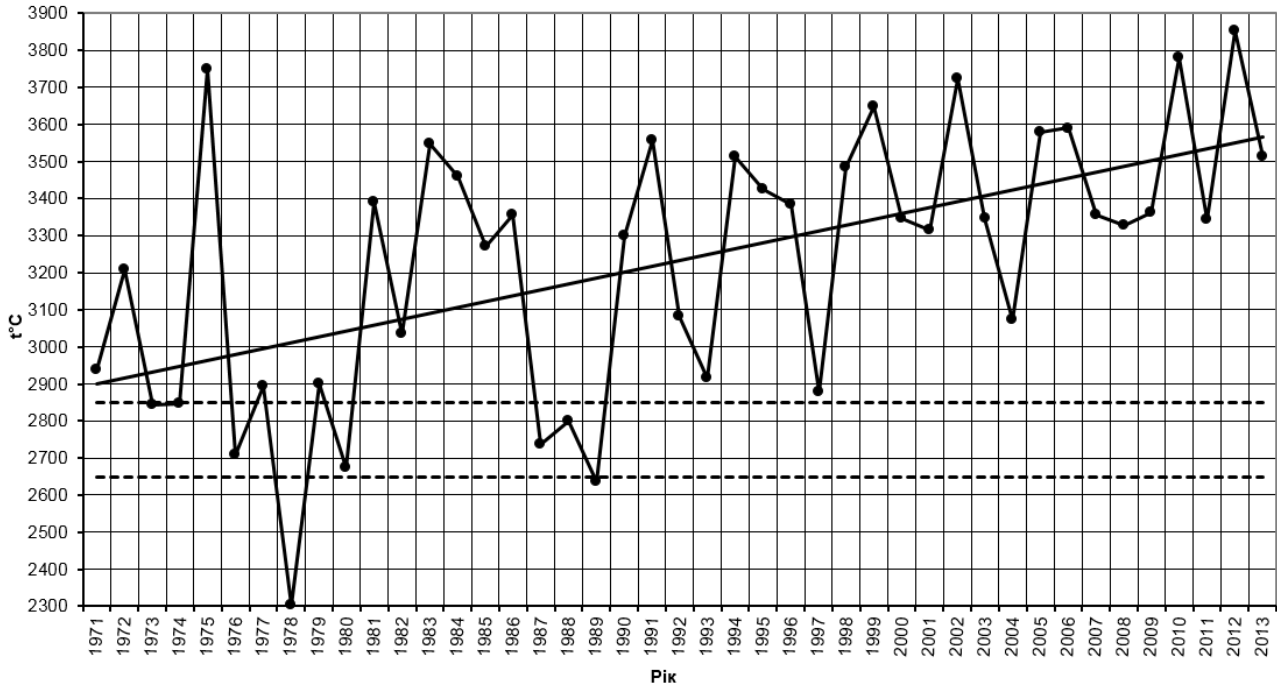


Рис. 4. Зміна річної суми активних температур повітря (1971-2013 рр.)

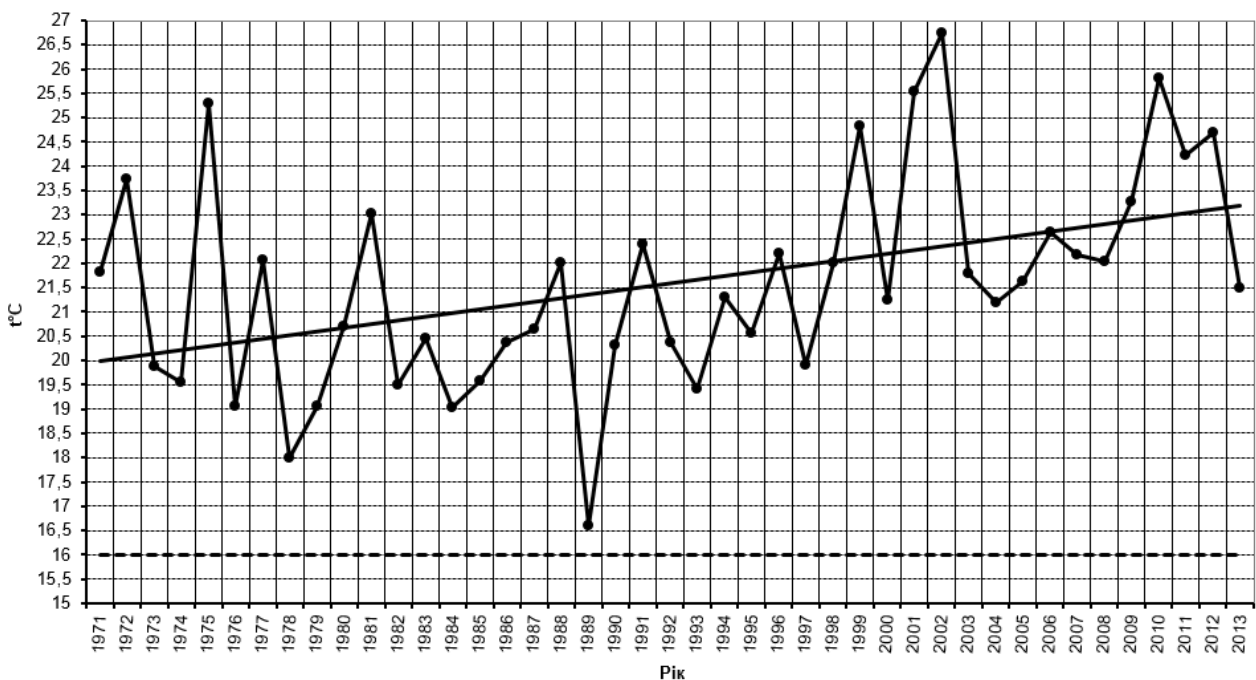


Рис. 5. Зміна середньомісячної температури повітря за липень (1971–2013 рр.)

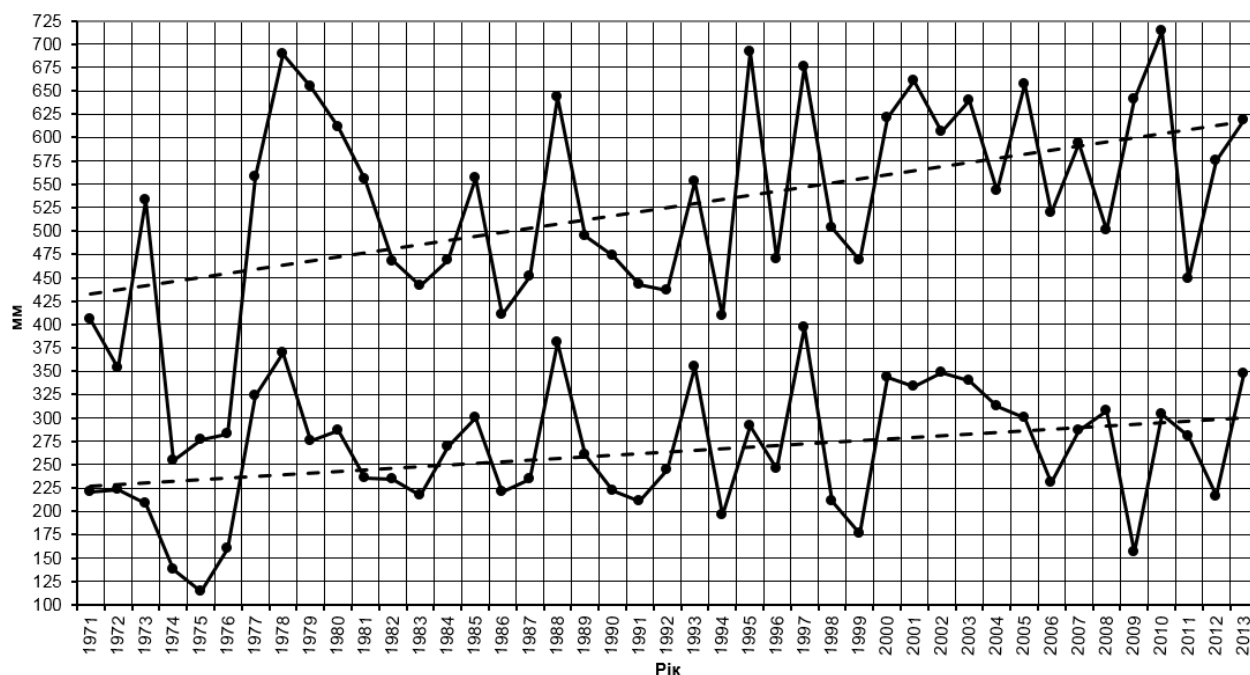


Рис. 6. Зміна кількості опадів упродовж 1971–2013 рр.:
верхня крива – за рік; нижня крива – за квітень-вересень

Власні спостереження розвитку погодних умов у тій чи іншій місцевості надають можливість порівнювати реальні тенденції розвитку з попередніми довгостроковими прогнозами. В літературі зверталася увага, що для міста Харкова в період з 1900 по 1980 рік суттєвим було значне коливання режиму зволоження за роками, зменшення кількості опадів за 80 років на 10% на фоні підвищення температури повітря [10, с.196]. Висловлювалося припущення, що в східних регіонах України в період з 1980 по 1990 рік відбудеться незначне підвищення температури при певному зменшенні кількості опадів [2; 10, с.198].

За спостереженнями автора, в сел. Високий у названий період і дотепер, як і передбачалося, відбувається стійке підвищення температури, але воно не супроводжується зменшенням кількості опадів. Навпаки, відбувається їх збільшення (рис. 6). На думку автора, це пов'язано з тим, що кількість опадів є показником, який дуже залежить від місцевих умов, а для Високого та прилеглої території характерна наявність значних лісових масивів, парків, заболочених земель та шести штучних водойм-ставків.

Додамо, що особливо в літню пору спекотна погода супроводжується підвищенням випаровування води з поверхні та прискоренням її місцевого природного кругообігу, одним із проявів якого є збільшення кількості коротко-

часних опадів [15]. Ці спостереження не спростовують загальний прогноз (для цього принаймні не вистачає матеріалу), але дозволяють коригувати його відносно місцевих умов.

Висновки. 1. Довготривалі інструментальні спостереження підтверджують можливість та необхідність прогнозування розвитку погодних явищ у локальному природному середовищі сел. Високий.

2. Для локальних метеорологічних досліджень найбільш важливими є такі методи прогнозування розвитку погодних явищ, як кліматологічний та агрометеорологічний.

3. Найбільш придатним та цінним для потреб прогнозування розвитку погодних явищ в локальних умовах є спостереження за розвитком температурних показників (сума річних активних температур, середньомісячна температура липня). Накопичені дані дозволяють прогнозувати економічну доцільність та успішність вирощування такої теплолюбної культури, як виноград.

4. Спостереження за реальним розвитком місцевих погодних умов у локальному природному середовищі (на прикладі сел. Високий) дозволяє порівнювати ці умови з попереднім прогнозом та виявляти подекуди суттєві розбіжності. Це підкреслює цінність ведення місцевих погодних спостережень. Прикладом є уточнення розвитку температурно-вологісного режиму місцевості на фоні довгострокового прогнозу на 1980–90 рр., який частково не виправдался.

Література

1. *Агроклиматический справочник по Харьковской области.* – Л.: Гидрометеиздат, 1957. – 153 с.
2. *Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем / М.И. Будыко.* – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 350 с.
3. *Бут В.И. Периодические явления в природе Харьковской области и ведение фенологических наблюдений / В.И. Бут // Материалы Харьков. отд. Географ. общ-ва Украины.* – Харьков: Изд. ХГУ, 1971. – Вып. 8. – С. 105-111.
4. *Давитая Ф.Ф. Климатические зоны винограда в СССР / Ф.Ф. Давитая.* – М.: Пищепромиздат, 1948. – 122 с.
5. *Давитая Ф.Ф. Климатические основы долгосрочного прогноза температуры / Ф.Ф. Давитая // Тез. докл. на Всесоюз. науч. метеоролог. совещании. Секц. Синопт. метеорологии.* – Л.: Гидрометеиздат, 1961. – 125 с.
6. *Давитая Ф.Ф. Прогноз обеспеченности теплом и некоторые проблемы сезонного развития природы / Ф.Ф. Давитая.* – М.: Гидрометеиздат, 1964. – 132 с.
7. *Дмитренко В.П. Агрокліматичні прогнози / В.П. Дмитренко // Географічна Енциклопедія України. Т.1.* – К.: Укр. Енциклопедія, 1989. – С.15.
8. *Дубинский Г.П. Климат города Харькова / Г.П. Дубинский, А.Д. Бабич, А.И. Лотошникова // Материалы Харьков. отд. Географ. общ-ва Украины. Вып. 8.* – Харьков: Изд. ХГУ, 1971. – С. 42-50.
9. *Дубинский Г.П. Климат Харьковской области / Г.П. Дубинский, Я.А. Смалько, А.И. Лотошникова // Материалы Харьков. отд. Географ. общ-ва Украины. Вып.8.* – Харьков, Изд. ХГУ, 1971. – С. 31-41.
10. *Климат Харькова / [ред. В.Н. Бабиченко].* – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 217 с.
11. *Мишуренко А.Г. Зимостойкость винограда / А.Г. Мишуренко В.А. Шерер, Л.Ф. Овчинникова.* – К.: Урожай, 1975. – 176 с.
12. *Руководство для агрометеорологических постов МТС, колхозов и совхозов.* – Л.: Гидрометеиздат, 1955. – 164 с.
13. *Хромов С.П. Метеорологический словарь / С.П. Хромов, Л.И. Мамонтова.* – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 569 с.
14. *Шуліка Б.О. Агрокліматичні умови вирощування винограду в районі селища Високий за 1994-2010 роки / Б.О. Шуліка, О.О. Жемеров // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Геологія – географія – екологія.* - 2010. – Вип. 924. – С. 101-110.
15. *Шуліка Б.О. Особливості мікроклімату селища Високий / Б.О. Шуліка, О.О. Жемеров // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Зб. наук. праць. Вип. 9.* – К.: Ін-т передових технологій, 2009. – С. 250-256.

ЕКОЛОГІЯ

УДК 911.3

В.В. Грушка, пошукач,

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

УЗГОДЖЕНІСТЬ РОЗВИТКУ ГЕОЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В МІСТАХ І РАЙОНАХ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Розглядається узгодженість траєкторій розвитку геоecологічної ситуації в містах і районах Дніпропетровської області. Для порівняльного аналізу використовується метод моделювання траєкторії розвитку соціогеопроецеса в нормованому багатовимірному просторі ознак. У результаті порівняння напрямів векторів розвитку геоecологічної ситуації показано, що всі соціогеосистеми істотно диференційовані за рівнем узгодженості траєкторій, а також проявляється тенденція зменшення узгодженості траєкторій у часі, що пояснюється дестабілізуючим впливом світової фінансово-економічної кризи.

Ключові слова: геоecологічна ситуація, соціогеосистема, вектор розвитку, моделювання, порівняльно-географічний аналіз, порівняльно-історичний аналіз, динаміка розвитку.

В.В. Грушка. СОГЛАСОВАННОСТЬ РАЗВИТИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ГОРОДАХ И РАЙОНАХ ДНЕПРОПЕТРОВСКОЙ ОБЛАСТИ. Рассматривается согласованность траекторий развития геоecологической ситуации в городах и районах Днепропетровской области. Для сравнительного анализа используется метод моделирования траектории развития социогеопроецеса в нормированном многомерном признаковом пространстве. В результате сравнения направления векторов развития геоecологической ситуации показано, что все социогеосистемы существенно дифференцированы по уровню согласованности траекторий, а также проявляется тенденция уменьшения согласованности траекторий во времени, что объясняется дестабилизирующим влиянием мирового финансово-экономического кризиса.

Ключевые слова: геоecологическая ситуация, социогеосистема, вектор развития, моделирование, сравнительно-географический анализ, сравнительно-исторический анализ, динамика развития.

Актуальність роботи. Дніпропетровська область як один із старопромислових регіонів (СПР) України характеризується складною і несприятливою геоecологічною ситуацією (ГЕС). У зв'язку з необхідністю підвищення рівня соціальної безпеки і якості життя населення, першочерговими завданнями місцевої влади є реалізація заходів із зменшення забруднення навколишнього природного середовища (НПС) і відновлення нормального стану природних ландшафтів.

Не дивлячись на те, що Дніпропетровщина є провідним регіоном з промислового виробництва і однією з найбільш густонаселених областей України, її медико-демографічні і соціальні показники залишаються одними з найнижчих у національному вимірі. Так, середня тривалість життя мешканців області складає 68 років, депопуляція характеризується зменшенням кількості населення близько 200 тис. осіб щорічно, захворюваність і смертність населення має майже найвищі показники в Україні. Ці та інші негативні тенденції в розвитку соціальної сфери області багато у чому зумовлені не тільки важкими умовами праці на підприємствах важкої промисловості, але й незадовільним станом НПС. Тож комплексне дослідження стану НПС у зв'язку з його впливом на умови і якість життя населення має велику актуальність.

Аналіз попередніх географічних досліджень проблем СПР показує, що в Україні ними займаються, наприклад, Н. Гаєвська, О. Гавриленко, І. Гукалова, Г. Денисик, О. Лакомова, І. Мельник, Л. Немець, К. Немець, Г. Підгрушний, Д. Шиян та інші. Найближчими до теми нашого дослідження є роботи Д. Шиян, присвячені проблемам впливу стану НПС на здоров'я населення м. Кривого Рогу. Взагалі суспільно-географічні дослідження ГЕС в регіоні нечисленні і вимагають подальшого поглиблення і розширення.

Метою даної роботи є комплексне суспільно-географічне дослідження узгодженості формування і розвитку геоecологічної ситуації (ГЕС) в міських і районних соціогеосистемах (СГС) Дніпропетровщини для оптимізації режиму управління цим процесом.

Викладення основних результатів. Для дослідження ступеню узгодженості розвитку ГЕНС в СГС ми застосували метод моделювання траєкторії соціогеопроецесу у нормованому багатовимірному ознаковому просторі (БОП) [1], який у даному випадку сформований на базисі 106 нормованих статистичних параметрів, що відображають геоecологічну складову соціогеопроецесу за період з 2007 по 2011 роки. Суть дослідження полягає у порівнянні напрямів векторів розвитку ГЕС у БОП на кожний розрахунковий період часу (календарний рік). Оцінкою міри узгодженості є косинус

кута, утвореного порівнюваними векторами. При повному збігу векторів косинус вказаного кута дорівнює 1, при перпендикулярності векторів – 0 і при зворотному напрямку векторів – 1. З наведеного легко можна побачити, що косинус кута між векторами є геометричним аналогом коефіцієнта кореляції, для використання та інтерпретації якого в математичній статистиці існують певні застереження і умови. Геомет-

рична інтерпретація ж не потребує ніяких обмежень, тому має незаперечні переваги. Отже, при значенні косинусу кута від 0 до 1 траєкторії можна вважати узгодженими (несуперечливими), у цьому випадку їхні взаємні проєкції будуть позитивними і за величиною пропорційними значенню косинусу кута. Це свідчить про те, що рух відповідних СГС у БОП частково або повністю збігається за напрямом і тенденції

Таблиця 1

Скорочення назв міських і районних соціогеосистем Дніпропетровської області

Скор.	Назва району	Скор.	Назва міста
<u>Апс</u>	<u>Апостолівський</u>	<u>Днп</u>	Дніпропетровськ
<u>Всл</u>	<u>Васильківський</u>	<u>Влг</u>	Вільногірськ
<u>Вхд</u>	<u>Верхньодніпровський</u>	<u>Ддз</u>	Дніпродзержинськ
<u>Днп</u>	<u>Дніпропетровський</u>	<u>Жвд</u>	Жовті Води
<u>Крз</u>	<u>Криворізький</u>	<u>Крр</u>	Кривий Ріг
<u>Крн</u>	<u>Криничанський</u>	<u>Мрг</u>	Марганець
<u>Мгд</u>	<u>Магдалинівський</u>	<u>Нкп</u>	Нікополь
<u>Мжв</u>	<u>Межівський</u>	<u>Нмс</u>	Новомосковськ
<u>Нкп</u>	<u>Нікопольський</u>	<u>Орд</u>	Орджонікідзе
<u>Нмс</u>	<u>Новомосковський</u>	<u>Пвл</u>	Павлоград
<u>Пгр</u>	<u>Павлоградський</u>	<u>Птр</u>	Першотравенськ
<u>Птр</u>	<u>Петриківський</u>	<u>Снл</u>	Синельникове
<u>Птп</u>	<u>Петропавлівський</u>	<u>Трн</u>	Тернівка
<u>Пкр</u>	<u>Покровський</u>		
<u>Птх</u>	<u>П'ятихатський</u>		
<u>Снл</u>	<u>Синельниківський</u>		
<u>Слн</u>	<u>Солонянський</u>		
<u>Сфс</u>	<u>Софіївський</u>		
<u>Тмк</u>	<u>Томаківський</u>		
<u>Црч</u>	<u>Царичанський</u>		
<u>Шрк</u>	<u>Широківський</u>		
<u>Юрв</u>	<u>Юр'ївський</u>		

Таблиця 2

Матриця косинусів кута між векторами розвитку ГЕС в міських СГС за розрахунковий період 2007-2008 роки

Міс-та	Міста												
	Днп	Влг	Ддз	Жвд	Крр	Мрг	Нкп	Нмс	Орд	Пвл	Птр	Снл	Трн
Днп	1.00	0.23	0.59	0.17	0.53	0.12	0.08	0.18	0.28	0.31	0.29	0.23	0.22
Влг	0.23	1.00	-0.03	0.54	0.24	0.57	-0.37	0.42	0.69	0.75	0.26	0.33	0.15
Ддз	0.59	-0.03	1.00	0.04	0.58	0.15	0.40	0.05	0.27	0.04	0.11	0.05	0.22
Жвд	0.17	0.54	0.04	1.00	0.11	0.24	-0.01	0.44	0.45	0.58	0.15	-0.05	0.17
Крр	0.53	0.24	0.58	0.11	1.00	0.18	0.31	0.10	0.58	0.21	0.23	0.14	0.25
Мрг	0.12	0.57	0.15	0.24	0.18	1.00	-0.13	0.31	0.40	0.53	0.23	0.40	0.08
Нкп	0.08	-0.37	0.40	-0.01	0.31	-0.13	1.00	0.10	0.14	-0.14	0.05	0.03	0.14
Нмс	0.18	0.42	0.05	0.44	0.10	0.31	0.10	1.00	0.26	0.43	0.19	0.24	0.10
Орд	0.28	0.69	0.27	0.45	0.58	0.40	0.14	0.26	1.00	0.58	0.29	0.29	0.25
Пвл	0.31	0.75	0.04	0.58	0.21	0.53	-0.14	0.43	0.58	1.00	0.37	0.52	0.19
Птр	0.29	0.26	0.11	0.15	0.23	0.23	0.05	0.19	0.29	0.37	1.00	0.32	0.10
Снл	0.23	0.33	0.05	-0.05	0.14	0.40	0.03	0.24	0.29	0.52	0.32	1.00	0.12
Трн	0.22	0.15	0.22	0.17	0.25	0.08	0.14	0.10	0.25	0.19	0.10	0.12	1.00
сума	3.25	3.77	2.48	2.84	3.45	3.09	0.60	2.81	4.46	4.39	2.60	2.64	1.99

Матриця косинусів кута між векторами розвитку ГЕС
в міських СГС за розрахунковий період 2010-2011 роки

Міс-та	Міста												
	Днп	Влг	Ддз	Жвд	Крр	Мрг	Нкп	Нмс	Орд	Пвл	Птр	Снл	Трн
Днп	1.00	-0.05	0.55	0.20	0.26	0.08	0.07	0.14	0.13	0.36	0.35	0.04	-0.04
Влг	-0.05	1.00	-0.01	0.23	-0.11	-0.08	0.12	0.19	-0.09	0.22	0.13	0.09	-0.02
Ддз	0.55	-0.01	1.00	0.18	0.19	0.16	0.08	0.23	0.07	0.32	0.28	0.10	0.08
Жвд	0.20	0.23	0.18	1.00	0.09	-0.08	0.16	0.35	0.25	0.46	0.25	0.29	-0.03
Крр	0.26	-0.11	0.19	0.09	1.00	0.04	0.06	0.08	0.22	0.10	0.06	0.05	0.02
Мрг	0.08	-0.08	0.16	-0.08	0.04	1.00	0.06	0.49	0.27	0.02	0.55	0.44	0.48
Нкп	0.07	0.12	0.08	0.16	0.06	0.06	1.00	0.11	-0.06	0.21	0.27	0.22	0.07
Нмс	0.14	0.19	0.23	0.35	0.08	0.49	0.11	1.00	0.22	0.53	0.41	0.32	0.37
Орд	0.13	-0.09	0.07	0.25	0.22	0.27	-0.06	0.22	1.00	-0.26	0.10	-0.02	-0.02
Пвл	0.36	0.22	0.32	0.46	0.10	0.02	0.21	0.53	-0.26	1.00	0.28	0.07	0.12
Птр	0.35	0.13	0.28	0.25	0.06	0.55	0.27	0.41	0.10	0.28	1.00	0.69	0.22
Снл	0.04	0.09	0.10	0.29	0.05	0.44	0.22	0.32	-0.02	0.07	0.69	1.00	0.42
Трн	-0.04	-0.02	0.08	-0.03	0.02	0.48	0.07	0.37	-0.02	0.12	0.22	0.42	1.00
сума	2.09	0.61	2.22	2.36	1.02	2.41	1.37	3.45	0.82	2.44	3.58	2.71	1.65

Таблиця 4

Матриця косинусів кута між векторами розвитку ГЕС
в районних СГС за розрахунковий період 2007-2008 роки

Р-н	Райони										
	Апс	Всл	Вхд	Днп	Крз	Крн	Мгд	Мжв	Нкп	Нмс	Пгр
Апс	1.00	0.20	0.18	0.28	0.18	0.20	0.15	0.19	0.25	0.23	0.15
Всл	0.20	1.00	0.47	0.52	0.53	0.60	0.63	0.57	0.57	0.57	0.31
Вхд	0.18	0.47	1.00	0.79	0.71	0.73	0.74	0.65	0.78	0.80	0.28
Днп	0.28	0.52	0.79	1.00	0.71	0.75	0.74	0.64	0.79	0.85	0.30
Крз	0.18	0.53	0.71	0.71	1.00	0.75	0.77	0.66	0.77	0.72	0.64
Крн	0.20	0.60	0.73	0.75	0.75	1.00	0.86	0.77	0.87	0.81	0.34
Мгд	0.15	0.63	0.74	0.74	0.77	0.86	1.00	0.66	0.89	0.80	0.35
Мжв	0.19	0.57	0.65	0.64	0.66	0.77	0.66	1.00	0.72	0.62	0.27
Нкп	0.25	0.57	0.78	0.79	0.77	0.87	0.89	0.72	1.00	0.82	0.33
Нмс	0.23	0.57	0.80	0.85	0.72	0.81	0.80	0.62	0.82	1.00	0.43
Пгр	0.15	0.31	0.28	0.30	0.64	0.34	0.35	0.27	0.33	0.43	1.00
Птр	0.17	0.56	0.66	0.60	0.63	0.80	0.84	0.63	0.75	0.73	0.31
Птп	0.23	0.45	0.59	0.56	0.81	0.61	0.66	0.60	0.65	0.58	0.63
Пкр	0.38	0.54	0.78	0.79	0.67	0.74	0.74	0.62	0.82	0.80	0.32
Птх	0.25	0.57	0.76	0.77	0.78	0.87	0.78	0.81	0.84	0.77	0.29
Снл	0.19	0.64	0.84	0.77	0.77	0.84	0.89	0.68	0.88	0.82	0.28
Слн	0.17	0.50	0.86	0.81	0.76	0.80	0.82	0.71	0.87	0.85	0.31
Сфс	0.18	0.62	0.60	0.60	0.65	0.80	0.78	0.62	0.70	0.69	0.32
Тмк	0.20	0.69	0.79	0.72	0.78	0.83	0.86	0.74	0.84	0.76	0.32
Црч	0.26	0.58	0.78	0.77	0.74	0.79	0.85	0.66	0.90	0.78	0.24
Шрк	0.14	0.45	0.77	0.67	0.69	0.73	0.77	0.61	0.76	0.77	0.28
Юрв	0.17	0.52	0.71	0.62	0.74	0.84	0.82	0.70	0.80	0.72	0.40
сума	4.37	11.08	14.28	14.06	14.49	15.33	15.39	13.11	15.59	14.93	7.12

(продовження табл. 4)

Р-н	Райони										
	Птр	Птп	Пкр	Птх	Снл	Слн	Сфс	Тмк	Црч	Шрк	Юрв
Апс	0.17	0.23	0.38	0.25	0.19	0.17	0.18	0.20	0.26	0.14	0.17
Всл	0.56	0.45	0.54	0.57	0.64	0.50	0.62	0.69	0.58	0.45	0.52
Вхд	0.66	0.59	0.78	0.76	0.84	0.86	0.60	0.79	0.78	0.77	0.71
Днп	0.60	0.56	0.79	0.77	0.77	0.81	0.60	0.72	0.77	0.67	0.62
Крз	0.63	0.81	0.67	0.78	0.77	0.76	0.65	0.78	0.74	0.69	0.74
Крн	0.80	0.61	0.74	0.87	0.84	0.80	0.80	0.83	0.79	0.73	0.84
Мгд	0.84	0.66	0.74	0.78	0.89	0.82	0.78	0.86	0.85	0.77	0.82
Мжв	0.63	0.60	0.62	0.81	0.68	0.71	0.62	0.74	0.66	0.61	0.70
Нкп	0.75	0.65	0.82	0.84	0.88	0.87	0.70	0.84	0.90	0.76	0.80
Нмс	0.73	0.58	0.80	0.77	0.82	0.85	0.69	0.76	0.78	0.77	0.72
Пгр	0.31	0.63	0.32	0.29	0.28	0.31	0.32	0.32	0.24	0.28	0.40
Птр	1.00	0.69	0.72	0.74	0.79	0.72	0.86	0.76	0.70	0.66	0.80
Птп	0.69	1.00	0.61	0.64	0.63	0.62	0.61	0.62	0.59	0.52	0.69
Пкр	0.72	0.61	1.00	0.70	0.77	0.78	0.67	0.77	0.82	0.70	0.71
Птх	0.74	0.64	0.70	1.00	0.85	0.83	0.75	0.83	0.74	0.75	0.78
Снл	0.79	0.63	0.77	0.85	1.00	0.91	0.80	0.92	0.87	0.82	0.80
Слн	0.72	0.62	0.78	0.83	0.91	1.00	0.67	0.80	0.84	0.88	0.78
Сфс	0.86	0.61	0.67	0.75	0.80	0.67	1.00	0.82	0.66	0.65	0.80
Тмк	0.76	0.62	0.77	0.83	0.92	0.80	0.82	1.00	0.81	0.77	0.83
Црч	0.70	0.59	0.82	0.74	0.87	0.84	0.66	0.81	1.00	0.74	0.70
Шрк	0.66	0.52	0.70	0.75	0.82	0.88	0.65	0.77	0.74	1.00	0.83
Юрв	0.80	0.69	0.71	0.78	0.80	0.78	0.80	0.83	0.70	0.83	1.00
сума	14.11	12.59	14.45	15.10	15.78	15.30	13.85	15.46	14.81	13.99	14.80

Таблиця 5

Матриця косинусів кута між векторами розвитку ГЕС
в районних СГС за розрахунковий період 2010-2011 роки

Р-н	Райони										
	Апс	Всл	Вхд	Днп	Крз	Крн	Мгд	Мжв	Нкп	Нмс	Пгр
Апс	1.00	0.10	0.13	0.10	0.12	0.18	0.23	0.14	0.17	-0.15	0.25
Всл	0.10	1.00	0.16	-0.04	0.16	0.23	0.62	0.26	0.54	0.15	0.53
Вхд	0.13	0.16	1.00	0.13	0.01	0.13	0.06	0.23	-0.11	0.07	-0.19
Днп	0.10	-0.04	0.13	1.00	-0.04	-0.14	-0.05	-0.08	-0.11	-0.13	-0.08
Крз	0.12	0.16	0.01	-0.04	1.00	0.32	0.29	0.29	0.35	0.08	0.31
Крн	0.18	0.23	0.13	-0.14	0.32	1.00	0.60	0.56	0.46	0.12	0.41
Мгд	0.23	0.62	0.06	-0.05	0.29	0.60	1.00	0.66	0.65	0.09	0.66
Мжв	0.14	0.26	0.23	-0.08	0.29	0.56	0.66	1.00	0.41	0.09	0.35
Нкп	0.17	0.54	-0.11	-0.11	0.35	0.46	0.65	0.41	1.00	0.16	0.76
Нмс	-0.15	0.15	0.07	-0.13	0.08	0.12	0.09	0.09	0.16	1.00	0.18
Пгр	0.25	0.53	-0.19	-0.08	0.31	0.41	0.66	0.35	0.76	0.18	1.00
Птр	-0.42	0.13	0.07	-0.36	0.10	0.37	0.19	0.05	0.21	0.32	0.14
Птп	0.25	0.50	-0.13	0.01	0.20	0.28	0.49	0.21	0.79	0.15	0.77
Пкр	0.25	0.28	0.18	0.32	0.21	0.33	0.48	0.44	0.35	-0.04	0.41
Птх	0.07	0.46	0.15	0.07	0.15	0.31	0.57	0.31	0.46	0.03	0.38
Снл	0.27	0.53	0.07	-0.19	0.34	0.65	0.83	0.63	0.67	0.12	0.70
Слн	0.26	0.51	0.24	-0.05	0.39	0.59	0.69	0.49	0.66	0.18	0.77
Сфс	0.11	0.59	0.12	-0.06	0.20	0.59	0.82	0.58	0.43	0.10	0.56
Тмк	0.14	0.16	-0.28	-0.07	0.39	0.56	0.51	0.40	0.47	0.07	0.66
Црч	0.24	0.40	0.07	0.41	0.27	0.30	0.52	0.25	0.54	0.00	0.67
Шрк	0.25	0.15	0.20	-0.12	-0.13	0.56	0.46	0.45	0.47	0.04	0.41
Юрв	0.06	0.18	-0.07	-0.07	0.36	0.68	0.53	0.43	0.60	0.16	0.50
сума	2.74	6.58	1.24	-0.54	4.35	8.08	9.90	7.14	8.93	1.78	9.16

Р-н	Райони										
	Птр	Птп	Пкр	Птх	Снл	Слн	Сфс	Тмк	Црч	Шрк	Юрв
Апс	-0.42	0.25	0.25	0.07	0.27	0.26	0.11	0.14	0.24	0.25	0.06
Всл	0.13	0.50	0.28	0.46	0.53	0.51	0.59	0.16	0.40	0.15	0.18
Вхд	0.07	-0.13	0.18	0.15	0.07	0.24	0.12	-0.28	0.07	0.20	-0.07
Днп	-0.36	0.01	0.32	0.07	-0.19	-0.05	-0.06	-0.07	0.41	-0.12	-0.07
Крз	0.10	0.20	0.21	0.15	0.34	0.39	0.20	0.39	0.27	-0.13	0.36
Крн	0.37	0.28	0.33	0.31	0.65	0.59	0.59	0.56	0.30	0.56	0.68
Мгд	0.19	0.49	0.48	0.57	0.83	0.69	0.82	0.51	0.52	0.46	0.53
Мжв	0.05	0.21	0.44	0.31	0.63	0.49	0.58	0.40	0.25	0.45	0.43
Нкп	0.21	0.79	0.35	0.46	0.67	0.66	0.43	0.47	0.54	0.47	0.60
Нмс	0.32	0.15	-0.04	0.03	0.12	0.18	0.10	0.07	0.00	0.04	0.16
Пгр	0.14	0.77	0.41	0.38	0.70	0.77	0.56	0.66	0.67	0.41	0.50
Птр	1.00	0.14	-0.23	0.14	0.14	0.26	0.30	0.25	-0.06	0.01	0.37
Птп	0.14	1.00	0.24	0.38	0.48	0.63	0.31	0.34	0.50	0.21	0.40
Пкр	-0.23	0.24	1.00	0.21	0.54	0.53	0.42	0.37	0.71	0.41	0.20
Птх	0.14	0.38	0.21	1.00	0.36	0.31	0.58	0.26	0.31	0.28	0.13
Снл	0.14	0.48	0.54	0.36	1.00	0.82	0.69	0.59	0.54	0.56	0.53
Слн	0.26	0.63	0.53	0.31	0.82	1.00	0.59	0.51	0.72	0.46	0.49
Сфс	0.30	0.31	0.42	0.58	0.69	0.59	1.00	0.50	0.42	0.31	0.29
Тмк	0.25	0.34	0.37	0.26	0.59	0.51	0.50	1.00	0.49	0.29	0.43
Црч	-0.06	0.50	0.71	0.31	0.54	0.72	0.42	0.49	1.00	0.35	0.32
Шрк	0.01	0.21	0.41	0.28	0.56	0.46	0.31	0.29	0.35	1.00	0.52
Юрв	0.37	0.40	0.20	0.13	0.53	0.49	0.29	0.43	0.32	0.52	1.00
сума	2.08	7.13	6.59	5.90	9.87	10.04	8.46	7.02	7.95	6.12	7.04

розвитку ГЕС можна розглядати як подібні. Порівнюючи вектори розвитку ГЕС у часі, можна робити висновки про динаміку цих тенденцій.

В межах даної публікації ми не маємо можливості показати результати всіх розрахунків, тому в наведених нижче таблицях демонструються значення косинусу кутів між векторами розвитку в ГЕС міських і районних СГС за початковий і кінцевий розрахункові періоди досліджуваного періоду (2007-2008 і 2010-2011 роки), що дає уяву про просторові і часові закономірності розвитку геоecологічної складової соціогеопроецсу в Дніпропетровській області.

Для більшої компактності таблиць, в них наводяться скорочені назви міст і районів Дніпропетровської області, розшифровка яких показана у таблиці 1.

Висновки. З наведених у таблицях даних видно, що міські і районні СГС суттєво відрізняються за узгодженістю траєкторій розвитку ГЕС. Також спостерігається тенденція зменшення узгодженості траєкторій у часі, що можна пояснити впливом світової фінансово-економічної кризи, яка неминуче позначилася і на динаміці стану навколишнього природного середовища.

Література

1. Немець К. А. Просторовий аналіз у суспільній географії: нові підходи, методи, моделі [наукова монографія] / К. А. Немець, Л. М. Немець. – Харків: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2013. – 228 с.

РОЗВИТОК ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА ЯК ФАКТОР ПОГІРШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

В роботі розкриті основні проблеми погіршення екологічної ситуації в Харківській області внаслідок розвитку промислового виробництва. Показана динаміка обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря у Харківській області за 2006 - 2012 рр. Визначені підприємства з найбільшими обсягами викидів забруднюючих речовин в атмосферу, а також райони області, в яких ці підприємства є основними джерелами забруднення. Проаналізовані обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря за видами економічної діяльності. Запропоновані шляхи вирішення проблеми забруднення довкілля. Обґрунтовано висновки щодо актуальності даного питання та подальших досліджень.

Ключові слова: екологічна ситуація, промислове виробництво, джерела забруднення, види економічної діяльності, Харківський регіон.

Е.Ю. Телебенєва. РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ФАКТОР УХУДШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ. В работе раскрыты основные проблемы ухудшения экологической ситуации Харьковской области в результате развития промышленного производства. Показана динамика объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в Харьковской области за 2006-2012 гг. Определены предприятия с наибольшими выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, а также районы области в которых эти предприятия являются основными источниками загрязнения. Проанализированы объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по видам экономической деятельности. Предложены пути решения проблемы загрязнения окружающей среды. Обоснованы выводы об актуальности данного вопроса и дальнейших исследований.

Ключевые слова: экологическая ситуация, промышленное производство, источники загрязнения, виды экономической деятельности, Харьковский регион.

Актуальність дослідження. Харківська область має вигідне географічне положення, відрізняється сприятливими кліматичними умовами, має значний природоресурсний потенціал, а також займає одне з перших місць в Україні щодо забезпечення трудовими ресурсами. Саме це сприяло всебічному економічному розвитку області та перетворенню її на один із провідних індустріально-аграрних регіонів з розвинутим машинобудуванням, електроенергетикою, газовою, хімічною, легкою та харчовою промисловістю, виробництвом будівельних матеріалів, з високим рівнем розвитку транспортної інфраструктури. Різноманітна і масштабна господарська діяльність не може не впливати на стан довкілля. Антропогенні навантаження значно перевищують потенціальні можливості нейтралізації, тобто самоочищення, самовідновлення, а це, у свою чергу, призводить до виникнення екологічних проблем. Аналіз стану навколишнього природного середовища за звітний та попередні роки свідчить про продовження тенденції щодо його стабілізації, не зважаючи на збільшення навантаження на довкілля.

Аналіз попередніх досліджень. Сучасна промисловість закладає матеріальну основу людського життя. Значна частина основних потреб людини може бути задоволена за посередництвом товарів і послуг, що надаються промисловістю. Вплив промисловості на навколишнє середовище залежить від характеру її територіальної локалізації, обсягів споживання сировини, матеріалів і енергії, від можливості утилізації відходів і ступеня завершеності енерговиробничих циклів. Усі промислові вузли, центри і

складні виробництва відрізняються за кількістю забруднюючих речовин. Кожна галузь і підгалузь погіршує стан навколишнього середовища, має свої рівні токсичності та характер впливу, включаючи здоров'я людини. Проблема впливу промисловості на навколишнє середовище має глобальний характер, що й зумовило важливість вивчення цього питання з позиції географії. Зокрема проблему погіршення екологічної ситуації внаслідок розвитку промислового виробництва розглядали такі фахівці як Рудько Г.І., Крайнюков О.М., Голіков А.П., Підгрушний Г.П. та ін.

Метою дослідження є розкриття проблеми погіршення екологічної ситуації Харківської області внаслідок розвитку промислового виробництва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Екологічну ситуацію у Харківській області можна охарактеризувати як складну. Існують стаціонарні та пересувні джерела забруднення території. До стаціонарних джерел забруднення атмосферного повітря відносяться викиди промислових підприємств, особливо паливно-енергетичного та машинобудівного комплексу, а також коксохімічного і хімічного виробництв [1,4].

За даними Харківського обласного центру з гідрометеорології, який проводить спостереження за забрудненням атмосферного повітря в регіоні, кількість викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря має тенденцію до зменшення. Так у 2006 р. обсяг викидів становив 324,2 тис. т., а у 2012 р. цей показник зменшився до 319,4 тис. т. [2]. У складі атмосфер-

ного повітря міста відмічається зменшення вмісту пилу та діоксиду азоту. На рівні минулого року залишились середньорічні концентрації фенолу, формальдегіду, оксиду вуглецю та аміаку. Натомість збільшилось забруднення атмосфери міста діоксидом сірки [3].

Складною залишається ситуація з викидами забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел. Такі викиди по області в 2012 р. склали 197,6 тис. т. [6].

У м. Харкові за даними Головного управління статистики області нараховується близько

198 промислових підприємств, які мають стаціонарні джерела викидів [3]. В умовах сформованої історичної забудови території міста більшість підприємств не мають можливості витримувати нормативні розміри санітарно-захисних зон (СЗЗ) (завод ім. Малишева, АТЗТ «Харківський коксовий завод», Харківський плитковий завод, ВАТ «Автрамат» та інші). Найбільше в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів потрапляє діоксиду сірки, діоксиду азоту, оксиду вуглецю та ін. [6].

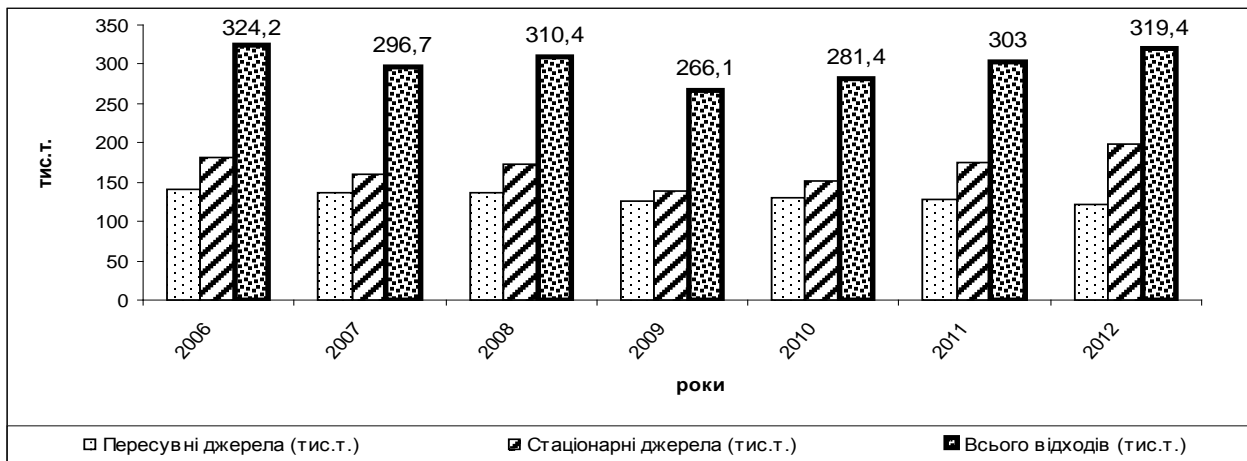


Рис. 1. Динаміка обсягів викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря Харківської області за 2006 - 2012 рр. (побудовано автором за даними [3,6])

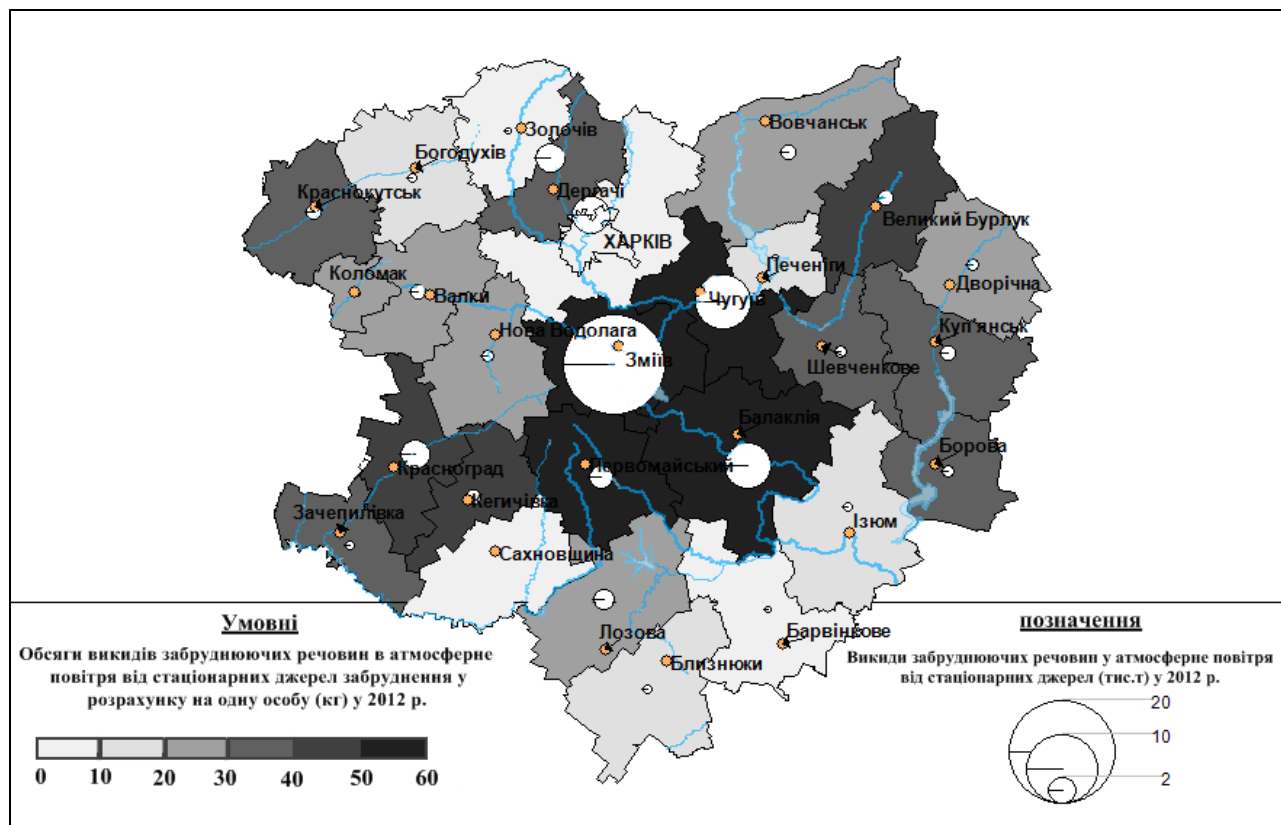


Рис. 2. Обсяги викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення Харківської області, 2012 р. (побудовано автором за даними [3,6])

На даній картосхемі бачимо, що найбільш складна екологічна ситуація склалася у Зміївському, Балаклійському, Первомайському та Чугуївському районах. Головною причиною такої екологічної ситуації є великі обсяги викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення, а саме промислових підприємств. Найбільшими забруднювачами атмосфери є Зміївська ТЕС ПАТ «Центренерго», ГПУ «Ше-

белінкагазвидобування», ПАТ «Євроцемент Україна», Філія «Теплоелектроцентрально» ТОВ «ДВ навтогазвидобування», ВАТ «Харківська ТЕЦ-5» та інші. Сумарний вклад зазначених підприємств в забруднення атмосферного повітря складає більше 90% [4,9].

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря за видами економічної діяльності Харківської області представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря за видами економічної діяльності Харківської області (складено автором за даними [4,5])

№	Види економічної діяльності	Обсяги викидів по регіону у 2012 р.	
		т.	%
	Усього	203468	100
1.	Виробництво та розподіл електроенергії, газу та води	171324	83,7
2.	Діяльність транспорту та зв'язку	10339	5,2
3.	Переробна промисловість	6524	3,3
4.	Добувна промисловість	5912	3,0
5.	Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	1694	0,9
6.	Виробництво харчових продуктів, напоїв	1647	0,8
7.	Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	1240	0,6
8.	Інші	4780	2,5

Основним джерелом забруднення атмосферного повітря у Харківській області є виробництво та розподіл електроенергії, газу і води – 203468 т. (83,7 %) у 2012 р [4,5]. Також джерелами забруднення є діяльність транспортних засобів – 10339 т. (5,2 %); переробної промисловості – 6524 т. (3,3 %), добувної промисловості – 5912 т. (3,0 %) та ін. Це зумовлено всебічним економічним розвитком області з великою кількістю транспорту [4,5].

Область має недостатню забезпеченість водними ресурсами і посідає 24 місце серед областей України за цим показником (1,8% від загальних водних ресурсів України з урахуванням припливу від суміжних територій). Водозабезпеченість населення області місцевим стоком характеризується як надзвичайно низька (менше 1 тис.м³. на 1 людину) [6]. Питання охорони поверхневих вод від забруднення має для маловодної Харківської області першочергове значення. За результатами спостережень аналітичних лабораторій Харківського обласного центру з гідрометеорології та держуправління екології та природних ресурсів якості води в водоймах, де ведеться спостереження, суттєво поліпшилась в порівнянні з 1990 роком. У ріці Сіверський Донець та його притоках помітно

зменшилась концентрація нітритів, амонію сольового, сульфатів, нафтопродуктів, важких металів.

Аналіз даних водокористування та водозабезпечення за 2012 рік показав, що в області спостерігається тенденція до збільшення забору води. В цілому по області забір свіжої води збільшився у порівнянні з 2006 роком на 7,5 млн. м³, що обумовлено збільшенням обсягів забраної води з поверхневих джерел на 13,4 млн. м³. З поверхневих водних джерел використано 415,29 млн.м³, з підземних – 70,08 млн.м³ [4,6].

Основними забруднювачами поверхневих вод в області є підприємства промисловості та житлово-комунального господарства, якими в 2012 році скинуто у водойми забруднених стічних вод 62,2% та 22,7% відповідно [6]. Причинами забруднення поверхневих вод Харківської області є скид недостатньо очищених та неочищених промислових і комунально-побутових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через каналізацію; надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин з поверхневим стоком води забудованих територій та сільгоспугідь.

Екологічний стан області ускладнюється через не вирішені проблеми в поводженні з від-

ходами. Стан звалищ твердих побутових відходів в області не відповідає діючим санітарно-екологічним нормам. Відсутність проектно-кошторисної та дозвільної документації на їх експлуатацію значно ускладнює проблему видалення побутових відходів, сприяє виникненню стихійних звалищ [8]. Щодо впливу екологічної ситуації на стан здоров'я населення, то вчені відзначають збільшення кількості хвороб ендокринної системи, які фіксуються генетичним кодом людини і можуть передаватися спадково. Це зумовлює актуальність вивчення даної проблематики, адже від темпів її вирішення буде залежати майбутній трудовий потенціал країни та демографічний стан населення [7].

Висновки. Практично на всіх підприємствах є проблеми, пов'язані з розробкою та впровадженням заходів по зменшенню викидів забруднюючих речовин, а також експлуатацією, реконструкцією або будівництвом установок і апаратів очищення газу.

Для покращення екологічної ситуації Харківської області потрібно, перш за все, впроваджувати безвідходне виробництво. Проте таке виробництво потребує великих капіталовкладень. Причинами цих проблем є скрутне фінансове становище переважної більшості крупних промислових підприємств, значний ступінь зношення основного технологічного та пилогазоочисного обладнання. Необхідно шукати менш капіталомісткі, але більш ефективні рішення даної проблеми. Промислові об'єкти мають можливість встановлювати нове і більш

екологічно чисте обладнання, але не всі на це погоджуються. Впровадження нових технологій вимагає значних коштів. Існує два шляхи вирішення такої ситуації. Перший – підвищення штрафних санкцій до рівня ціни обладнання. Другий – створювати умови для заохочення використання екологічно чистого виробництва (шляхом надання з боку держави певних пільг та інших допомог) [8,10].

Планомірне здійснення будівництва нового, а також капітальний ремонт і реконструкція існуючого пилогазоочисного обладнання на підприємствах маючих джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

В останні роки соціальні завдання охорони навколишнього середовища у високорозвинених країнах набули пріоритету перед отриманням прибутку. На промисловість та інші галузі господарства здійснюється тиск з боку суспільства та держави. Це стимулює пошук високоефективних і дешевих засобів вирішення проблеми захисту навколишнього середовища, розробку нових технологій, переорієнтацію промислових і сільськогосподарських підприємств на маловідходні цикли. Науковцями Харківщини запропонована значна кількість проектних та наукових розробок щодо утилізації і переробки різних видів відходів. Розрахунки свідчать про можливість певного поліпшення економічної ситуації і значного поліпшення стану довкілля в регіоні за рахунок використання вторинних ресурсів [8,10].

Література

1. Голіков А. П. Харківська область, регіональний розвиток: стан та перспективи: монографія / А. П. Голіков, Н. А. Казакова, М. В. Шуба / За ред. чл-кор. НАН України, проф. В.С. Бакірова. - Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012 р. - 104 с.
2. Департамент екології та природних ресурсів Харківської обласної державної адміністрації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ecodepart.kh.gov.ua>.
3. Державне управління екології та природних ресурсів, екологія і природокористування, Харків, Україна [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kharkov.ukrfirm.ru>.
4. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ecodepart.kharkov.ua>.
5. Екологічний паспорт Харківської області за 2006 - 2012 рр.
6. Офіційний сайт Головного управління статистики в Харківській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kh.uprstat.ua>.
7. Підгрушній Г.П. Промисловість і регіональний розвиток України (теорія та практика суспільно-географічного дослідження): Автореф. дис. д-ра геогр. наук: 11.00.02; НАН України. Ін-т географії. — К., 2007. — 40 с. — укр.
8. Промислова екологія: Навч. Посібник / С.О. Апостолюк, В.С. Джигирей, А.С. Апостолюк та ін. - К: Знання, 2005. - 474 с.
9. Сегіда К. Ю., Редін В. І., Чабань М. Т. Географія Харківської області: навчально-методичний комплекс для студентів, які навчаються за напрямом підготовки «Географія» / К.Ю. Сегіда, В.І. Редін, М.Т. Чабань. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012 р. – 64 с.
10. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. «Основи екології та охорони довкілля» / С.М. Сухарев, С.Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. - Київ: - 2006 р. - 87 с.

ХРОНІКА

*І.М. Фик, д.т.н., професор,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,*

«ГІРНИЧА ЕНЦИКЛОПЕДІЯ» - ВАГОМИЙ ВНЕСОК У ГІРНИЧУ НАУКУ

Не часто у вітчизняній та й у світовій науці з'являються такі фундаментальні друковані праці, як цикл наукових робіт з гірництва «Гірнична енциклопедія». Він включає два енциклопедичних видання: «Гірничий енциклопедичний словник» та «Мала гірнична енциклопедія». Це 6 книг на 3832 сторінках формату А4 обсягом 658 друкованих аркушів.

Над проектом впродовж 2001-2013рр. працювало понад 100 вітчизняних та закордонних провідних науковців і практиків в галузі гірництва на чолі з д.т.н. професором В.С. Білецьким. В процесі довготривалої наполегливої праці змогли досягти визначних результатів. Як словник, так і енциклопедія вміщують сучасні поняття термінів у гірничій справі, геології, макшердерії та геодезії, розробці корисних копалин та інших галузях науки і техніки, що пов'язані з освоєнням природних ресурсів літосфери.

«Гірничий енциклопедичний словник» (ГЕС), у якому вміщено 12700 статей надруковано у видавництві «Східний видавничий дім» (м. Донецьк), том I – 2001р., том II – 2002р., том III – 2004р. містить 1896 сторінок (281,4 друкованих аркушів) формату А4. У першому та другому томах подано інформацію про світовий досвід пошуку, розвідки, видобування та первинної переробки різних видів мінеральної сировини, утворення та розподіл корисних копалин у надрах, розглянуто питання охорони праці доквілля. У третьому томі описано географічні, геологічні, мінерально-сировинні особливості континентів, океанів, окремих країн, а також наведено відомості про вітчизняні і закордонні виробничі і наукові установи, що працюють у галузях геології, гірничої промисловості, гірничого машинобудування. Наведено дані про інститути, університети, науково-виробничі організації гірничого профілю.

Мала гірнична енциклопедія» (МГЕ), що складається з трьох томів: том I-2004р., том II-

2007р., том III – 2013р. – Донецьк: «Донбас» (т.т. I і II); «Східний видавничий дім» (т. III), містить 1936 сторінок (371,2 друк. аркушів) формату А4. В ній подано описи 17350 термінологічних та номенклатурних одиниць, що висвітлюють процеси формування, пошуку, розвідки, видобування, збагачення та первинної переробки мінеральної сировини.

Терміни у ГЕС та МГЕ подано українською, російською, англійською та німецькою мовами, що робить ці видання не лише тлумачними, а й перекладними.

Підбір матеріалу враховує сучасні тенденції інтеграції різних галузей знань і зокрема тісні взаємоперетини гірництва з екологією, економікою, автоматизацією, іншими галузями науки і техніки.

При підготовці текстів статей були використані фундаментальні довідкові видання («Горная энциклопедия», «Мінералогічний словник» (Лазаренко Є.К., Винар О.М.), «Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии», «Геологический словарь», «Географічна енциклопедія України», «Минералогическая энциклопедия» (під редакцією К. Фрея), Атлас «Екологія і корисні копалини України», Атлас нафтогазоносних провінцій України, Тлумачно-термінологічний словник-довідник з нафти і газу (Бойко В.С., Бойко Р.В.) та ін., а також періодичні видання гірничого профілю, спеціальна фахова література та Інтернет.

Все це свідчить не лише про ґрунтовність підготовки проекту «Гірнична енциклопедія», а й про його величезну важливість для розвитку наукових та практичних напрямків гірництва в Україні.

Вважаю, що проект «Гірнична енциклопедія», який складається з двох частин «Гірничий енциклопедичний словник» та «Мала гірнична енциклопедія» цілком заслуговує на Державну премію України у галузі науки і техніки.

ABSTRACTS

GEOLOGY

UDC 622.279.23/4

**V.M. Abelencev, PhD (Geology), Subdepartment Chief,
**A.I. Lurye, Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy), Full Professor,
**T.V. Dogadina, Doctor of Sciences (Biology), Full Professor,
*Ukrainian Research Institute for Natural Gases,
**V.N. Karazin Kharkiv National University*

EVALUATION PARAMETERS FOR RESULTS BEARING COMPLEX EXPLOITATION OF HYDROCARBONS

In field practice of Ukraine real or approximate to them parameters of water head systems containing oil and gas objects are evaluated according to the development parameters of the latter. This concerns such parameters as: current formation pressure at any point of the system, its pore volume, radius, area, permeability, hydroconductivity, piezoconductivity. Evaluated were parameters of systems containing Lower Visean – Upper Devonian object of Timofiiivskt field. It was determined that in both cases water head systems containing the objects have limited areas and volumes of development and are actually sections of Lower Visean – Upper Devonian and Upper Serpukhovian water-bearing complexes isolated from the basis areas and volumes of their development.

Keywords: design parameters, water-bearing complexes, permeability, hydroconductivity, piezoconductivity.

UDC 555.491.5(571.121)

**Amjadi Aziz, Postgraduate Student,
**D.F. Tchomko, PhD (Geology), Associate Professor,
*V.N. Karazin Kharkiv National University,
**Taras Shevchenko National University of Kyiv*

USING FACTOR ANALYSIS IN THE STUDY OF CHEMICAL COMPOSITION OF GROUND WATER AND AT SHIRAZ AND HORRAMABAD INTERMONTANE BASINS IRAN

Comparison of formation and groundwater contamination two large intermontane basins with a large number of chemical elements and compounds (10 or more) a very difficult task. We have proposed a new method which is based on the use of factor analysis. Application of this method allows to determine the sources of pollution of groundwater and compare the conditions of their formation in different territories. The method was tested in the study of the chemical composition of groundwater and Shiraz and Horramabad intermontane basins of Iran.

Keywords: Iran, Shiraz and Horramabad intermontane basins, groundwater, chemical composition, contamination, cluster analysis.

UDC 552.578+553.98

**V.N. Vladyka, Department Chief,
*N.Yu. Nesterenko, Doctor of Sciences (Geology), Leading Researcher,
*R.S. Balatsky, Junior Researcher,
**Y.M. Nesplyak, Chief Geologist,
***O.V. Cheban, PhD (Geology), Chief Geologist,
*Lviv Complex Scientific Research Center (LCSRC) Ukrainian Research Institute for Natural Gases,
**"Horizons" ltd,
***Lviv Department Gas Management "Poltavagasvidobuvannia"*

METHODOLOGICAL ISSUES STIMULATION HYDROCARBONS BY THE EXAMPLE OF DEPOSITS SARMATIAN CARPATHIAN TROUGH

Studied rock-collectors, despite the high porosity and 17.6-22,1 % have very low filtration properties of permeability of 0,3-10,6 mD, gas saturation factor - about 53 %. Thanks to the wide quantitative variations

of various granulometric classes of clastic material and apoclay mineral composition of cement with an overlay of carbonization they belong to silt- sandstone. Structural features and a number of textured characteristics of the breed (rippled layering with signs dislodging and sliding, the concentration of mica in the form of separate layers, pseudobedding without clear boundaries), which determine its internal texture and morpho textures signs surface of the individual layers and the presence among the minerals authigenous glauconite allow for facial belonging to refer them to the coastal-marine – lagoon municipalities.

Under favorable conditions (granulometric composition, unconformal packaging debris) voids space characterized by openness in vertical and horizontal directions. Holding of hydrochloric acid treatment collector will allow to increase volume of the hollow space of about 30 %, based on the number of carbonate substance, which is a component of cement. For reservoir rocks Sarmatian stage (horizon ND-10) was found experimentally that the effect of the mud leads to a deterioration of the phase permeability of 2,1. 10% acetic acid solution contributes to phase permeability of 1,5. Due to the action of MFC reagent and complex action of 10% solution of hydrochloric acid and reagent MFC phase permeability increases, respectively, 4,8 and 13 times.

Keywords: reservoir rock, the phase permeability, open porosity, residual water saturation.

UDC 556.314

*O.V. Gavrilyk, Engineer,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

FORMATION OF THE HYDROGEOCHEMICAL ANOMALIES OF BROMINE IN GROUNDWATER OF THE SOUTHEASTERN DNIEPER-DONETS BASIN

The formation of bromine hydrogeochemical anomalies in groundwater of the south-eastern part of the Dnieper-Donets Basin is considered. It was found that bromine is present in all groundwater aquifers and complexes of meso-Cenozoic to Paleozoic sediments. Anomalies of bromine in groundwater confined to anticlinal structures. These structures are controlled by deep faults in different directions. They are formed in the centers of the heat-mass transfer in the crust, which is related to water discharge and deep horizons, rich with bromine. Characterized bromine content in groundwater major anticlinal structures in the study area. It was also found that the bromine content in the groundwater of the south-eastern part of the Dnieper-Donets depression increases with depth. This may be due to the tectonic activity of the deep faults.

Keywords: migration factors, tectonic activation, rising discharge.

UDC 553.98

*Y.M. Dmytrovskiy, Researcher,
Ukrainian Research Institute for Natural Gases*

FEATURES OF FLUID ZONING THE MULTIDEPOSITS FIELD AND DETERMINATION THE MECHANISM OF THEIR OCCURRENCE (BY THE EXAMPLE OF KREMENOVSKOYE FIELD)

The author concluded that the mechanism of formation of multideposits fields through vertical migration tectonic disturbances and characteristics of fluid phase state zoning deposits on the example of the western arch Kremenovskoye field on the basis of analysis of the literature. It is assumed that the section of the western arch of petroleum accumulation process occurred within three cycles. It is suggested that the basis of the ratio of phases in deposits in the sequence, the first cycle of oil and gas accumulation is the most "old" - in deposits occurred differentiation of reservoir fluids, the second cycle is intermediate - differentiation processes occur in it today, and the third cycle is at the stage of formation of deposits, that is the "youngest". It is concluded that the probable existence of the gas-condensate deposits in the Upper Devonian sediments with initial reserves of more than 5 billion m³ of gas.

Keywords: field, deposits, fluid zoning, reserves.

UDC 556.314.(477.54)

*V.N. Pribilova, PhD (Geology), Associate Professor,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
phone: +380577075074, e-mail: viki-denia@mail.ru*

EVALUATION OF THE QUALITY OF THE UNGERGROUND DRINKING WATER AQUIFERS BUCHAKSKO–KANEVSKY DEPOSITS ON THE TERRITORY KHARKIV REGION

The article analyzes the qualitative composition of underground drinking water aquifer buchaksko-kanevsky deposits on intakes of Kharkiv region. Made a comparison of the chemical composition of indicators groundwater aquifer buchaksko-kanevsky deposits for the period of intake with the regulations Gos-SanPiN383 -97 "drinking water". The estimation of macro-and micro component of groundwater from working water. The chemical composition of underground drinking water within the main fields of Kharkiv region with confirmed reserves of groundwater withdrawals which exploited aquifer buchaksko-kanevsky deposits.

Keywords: drinking groundwater qualitative composition buchaksko-kanevskii aquifer indicators of chemical composition, macro-and micro component composition, Kharkiv region.

UDC 553.98:550.812+556.3

*V.V. Samoylov, PhD (Geology), Sector Leader,
Ukrainian Research Institute for Natural Gases*

INDUSTRIAL-HYDROGEOLOGICAL STUDY – COMPONENT CONTROL OVER DEVELOPMENT GAS-CONDENSATE FIELD

Oil and Gas Hydrogeology is a science that deals with the control of the development of oil and gas fields. The problem of oil and gas wells flooding occurred simultaneously with their development. The issue of flooding wells and reservoirs in the former Soviet Union in the works to pay attention to all researchers develop oil and gas fields ranging from I.M. Gubkin. The article deals with methodology of industrial-hydrogeological studies on gas-condensate fields. Grounded term water regime of wells, methods of research and the need for industrial-hydrogeological studies of water regime of wells as part of the monitoring of the development of gas-condensate fields. Water regime of wells – change over time component composition and volume of water passing concomitant with production wells (gas, oil, condensate) in the development of deposits. It has its own stages, determined the number of concurrent water and its component structure. Given the experience of the industrial-hydrogeological studies identified three phases of water regime of wells.

Keywords: flooding wells, industrial-hydrogeological studies, gas-condensate field.

UDC 553.98:556.3(477.6)

*E.S. Striletz, Researcher,
S.M. Levonyuk, Engineer,
D.K. Nimetz, Senior Researcher,
V.V. Samoylov, PhD (Geology), Sector Leader,
Ukrainian Research Institute for Natural Gases*

ASSESSING THE EXTENT WATER CUT LAYERS USING COMPACT SEPARATION HYDROGEOLOGICAL DEVICE

The specificity of hydrogeological field studies using compact separation hydrogeological device MGSU-1-100. Some features of device design, operation and advantages are using in article.

Shows the complexity of its application in assessing the extent water cut layers. Deals with a number of advantages MGSU-1-100 to determine the amounts of revenues associated water (water factor) and determination of physical and chemical properties of concomitant treatment by sampling with mobile separators and their subsequent research in the laboratory. The possibility of comparing the time dynamics of water wells factors, the estimated moisture content of hydrocarbons in the current pressure and temperature and mineralization associated with water flow rates of hydrocarbons. Presented cartographic material created by employees UkrNDIgas based on data obtained when working with small-sized unit. Attention is paid to the issue of disclosure of state methodology for assessing irrigation wells and gas fields. In work on the use of specific examples is shown using of compact device by article's authors on fields of Dnieper-Donets Trough.

Keywords: hydrogeological field studies, MGSU-1-100, gas well.

UDC [553.07, 550.4](477.52/.6)

*V.G. Suyarko, Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy),
Full Professor,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

METALLOGENIC AND GEOCHEMICAL FEATURES EASTERN DNEIPER-DONETS AUL- ACOGENS IN THE EASTERN PART OF THE DNEIPER-DONETS BASIN AND DONETSK FOLDED OROGEN

Considered metallogenic and geochemical features of the eastern part of the Dnieper-Donets paleorift in the eastern part of the Dnieper-Donets Basin and the Donets folded structure. Characterized by the spatial position of metallogenic zones and geochemical anomalies of various types. The particular importance of nodes fault intersections of different directions, which are formed as the major ore deposits and occurrences, and most contrasting geochemical anomalies. The region is characterized by mineralization represented by hydrothermal, hydrothermal-metasomatic and hydrothermal-sedimentary types. In each of these types ore formations are considered, playing a leading role within certain geological structures in the region. Among them: mercury, gold-sulfide, mercury-base metal, base metal, fluorite, skarn, copper sandstones. Emphasized that the ore formations in the region are associated with polykronic and Hercynian, Cimmerian and Alpine stage tectonic activity deep regional faults. Metallogenic zones (areas of hydrothermal mineralization in the rocks), and geochemical anomalies of different types are naturally located along fault zones and their accompanying structures, with which the long-living pockets of heat and mass transfer are associated in the crust.

Keywords: fractures, mineralization, geochemical anomaly ore formation, ore-bearing zone.

UDC 551.491.4

*V.A. Tereshchenko, PhD (Geology and Mineralogy),
Full Professor,
V.N. Karazin Kharkiv National University,*

SUBTERRANEAN WATERS FROM THE DEEPEST REVEALED HORIZONS OF DNEIPER- DONETS DEPRESSION

The bedding conditions, composition and probable genesis of subterranean waters which are received from maximum studied depths as 5,8-6,3 km in Dnieper-Donets Depression are considered. These waters are represented with chloride calcium-sodium brines with common mineralization 130-340 g/dm³. The concentration of bromine varies from 7-18 to 335 mg/dm³. The brines are enriched in boron, ammonium, lithium, rubidium, caesium. Isotopic composition of water molecules is characterized as considerable increasing isotopic weight of oxygen. Water dissolved gases have hydrocarbon composition and at North-Volvenkovo structure they have methane-dioxide composition.

Reservoir pressures are abnormally high. Pour out of brines with debits to 100-170 m³ for twenty four hours have been observed.

Analysis of chemical, microcomponental, isotopic and gas composition of brines permits to draw the conclusion that studied brines are formed from buried weakly salted sedimentation basin waters of dolomite stage of evaporite concentration. In deep catagenesis zone they were diluted with dehydration waters and then were secondly salted with chloride sodium from Devonian salt domes and salt layers. Intensively secondly salted dehydration waters have been met at North-Volvenkovo structure.

Keywords: genesis of brines, dehydration waters, secondly salting.

UDC 553.048

*V.V. Khrol, Engineer,
Ukrgeopromgeofizyka*

FEATURES OF PRIMARY RESEARCHES OF STIPPLER OF OIL AND GAS MINING HOLES

This article is dedicated the features of the field researches of stippler of oil and gas mining holes. The questions of primary researches are considered, their failings and advantage at the study of properties and structure of geological cut of mining hole. Are the basic principles of the methods and their relevance conduct in the field. Briefly shown complexity analyzes, the degree of informativeness and reliability of results.

Attention is drawn to the experiments to be carried out to obtain more detailed characteristics of rocks under the following operational and detailed studies core material.

Keywords: primary researches, pressurizing, closeness, karbonatnost, luminescent-bituminous analysis, geologo-technological researches.

UDC 504.556

*V.V. Yakovlev, PhD (Technics), Chief Hydrogeologist,
Water Quality Laboratory «PLAYA» ltd*

THE SPRING WATERS OF KHARKIV REGION AS THE SOURCE OF THE DRINKING WATER SUPPLY

Based on the survey data of the natural sources and the laboratory analysis of the water quality data with the literature involving the general characteristics of the spring drainage in Kharkiv region is given, the spring waters quality from the point of view of the possibility of using them as drinking waters in Kharkiv region is characterized. The actual average values of spring water quality are calculated. It is shown that there is an increase of the water mineralization and salt composition of the first from the surface aquifer within the built-up areas, and the nitrate content increases within the agricultural landscapes. The spring water resources are estimated and their supply per inhabitant is identified. It is proved that in order to prevent further degradation of the spring water quality it is necessary to arrange the sanitary protection zones of the springs.

Keywords: resources of spring waters, drinking water, spring production, spring water quality.

GEOGRAPHY

UDC 911.372.31 (477.54)

*P.A. Virchenko, PhD (Geography), Associate Professor,
A.V. Mazurova, Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

THE ANALYSIS OF METROPOLITAN FUNCTIONS OF THE BIG CITY (ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF KHARKOV)

One of manifestations of influence of global processes in Ukraine is formation in the cities specific important for society at world level of the functions which realization makes an essence of process of a metropolization. Kharkov is one of the largest cities of Ukraine therefore the analysis his metropolitan functions is an important condition for definition of a further vector of a development of the city.

In article it is analysed essence of functions of the big city. The concept of a metropolis and classification the metropolitan functions of the world cities is given. It is analysed a level of development of each metropolitan function of the city of Kharkov on one or several indicators. Among the metropolitan functions organizational and administrative, innovative and creative, spiritual and cultural, information and representative, transport and communication functions are presented. The most perspective functions of the city and what need the help for the development are revealed. In particular for Kharkov the most perspective is strengthening of innovative and creative function because of a high level of development of hi-tech productions in the city.

Keywords: city functions, metropolis, organizational and administrative function of the city, innovative and creative function of the city, spiritual and cultural function of the city, information and representative function of the city, transport and communication function of the city.

UDC 551.571.7

*T.L. Kasadjik, Postgraduate Student,
Odessa State Environmental University*

MODERN VARIATIONS OF CARRY OF THE HUMIDITY IN TROPOSPHERE IN THE BLACK SEA REGION DURING THE WARM PERIOD OF YEAR

In troposphere of the Black Sea region results of calculation of carries of humidity are presented to the warm period of year. Forty-year dynamics is shown and variability of carry of humidity in troposphere during the warm period of year on decades is estimated. Significant reduction of carry of humidity for the warm period of year for last forty years is revealed. Field studies of the statistical characteristics of the troposphere moisture transfer in the Black Sea region for the forty-year period revealed the basic laws of their spatial distribution.

Keywords: carry of humidity to troposphere, statistical characteristics, anomalies, the Black Sea region.

UDC 551.4:631.6:504.7

*Yu.F. Kobchenko, PhD (Geography), Assistant Professor,
O.Yu. Kobchenko, MSc (Physics and Mathematics),
V.A. Rezunenko, PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

IMPACT THE WEATHER FACTOR TO FORMED OF THE CROPS CEREALS IN THE KHARKIV REGION

The questions of the impact of weather-climatic conditions on vegetation and crops cereals, and in particular the winter wheat are examined. After the analysis of the statistic indicators of the crop capacity of winter wheat and the weather conditions in the Kharkiv region in 1975-2012 years was performed, it was shown that the longest intensity of droughts and hot winds phenomena are observed every three years, catastrophic ones every 10 years. The crops of winter wheat were less then 20 kg / ha. The methods of mathe-

mathematical statistics have shown the solution of problems of relation between the crops and weather conditions. The physic-statistical model of the relation the cereal crop with the natural factors was ordered. This give the possibility of the estimate the natural resources of the grow cereal and determine the contribution to the process of the forming of crop. The opening of quantitative of relation of the crop with the weather factors permitted to make a calculation of crop in a every possible case and make a basis of the prognosis of crop.

Keywords: crop, cereal, natural factors, weather, physic-statistical model.

UDC 911.3

*A.A. Kulieshova, PhD (Geography), Associate Professor,
P.O. Kaftanova, Student,
L.V. Klyuchko, PhD (Geography), Associate Professor,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

REGIONAL FEATURES OF GOODS EXPORT FROM UKRAINE

The article analyzes the foreign trade of Ukraine. The research of geographical structure of goods export from Ukraine demonstrates the dominance of CIS countries, on second place in the structure of Ukrainian exports with slight margin are Asian countries - the third place takes European countries.

Based on the research, the regional differences in goods export from Ukraine are identified. In absolute terms, in the export of Ukrainian goods on foreign markets are the clear leaders of Kyiv, Donetsk and Dnipropetrovsk regions. Share of the central and western regions in exporting of country is very low and does not exceed one percent.

The regional patterns in the geographical structure of goods export from Ukraine was established. The largest share of CIS countries in goods exports occurs mainly in the northern, northeastern, eastern and southern regions of Ukraine and part of the western regions; predominance of Asian countries in goods exports is typical in the southern and southeastern regions, European countries – in the western regions. The important factors that influence on the geographical structure of Ukrainian export are economic-geographical and transport-geographical location, specialization of the economy, which is the basis of export potential, established historically cooperative relationships and a strong position in existing markets products. With further development of foreign economic relations of Ukraine should take into account existing geographical features of cooperation between the countries.

Keywords: foreign trade activity, the geographical structure, export.

UDC 911.3

*L.N. Niemets, Doctor of Sciences (Geography), Full Professor,
I.N. Barylo, Postgraduate Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

TRANSFORMATION OF GENDER AND AGE STRUCTURE OF THE POPULATION (ON EXAMPLE OF POLTAVA REGION)

Beginning from the 1990s in all regions of Ukraine formed the demographic situation, which is caused by a decrease of population. The reduction of fertility, high level of mortality and a negative migration balance cause a decrease of population in Ukraine. The consequence of such negative demographic trends are increasing the proportion of people over working age in the population of Ukraine in general and its individual regions. As a result of depopulation the population of Poltava region sharply declined. Over the last two decades the amount of older people became more almost for 13%, while the amount of people younger working age reduced almost in two times (on 150.3 thousand or 64 %).

In 2013, the number of people over working age totaled 341.2 thousand, accounting 24% of the total population of Poltava region. The corresponding average figure for Ukraine - 21%. Thus, the steady trend of changes in the age structure of the population in Poltava region, which is due to the negative dynamics of aging, allowing in future to expect a substantial increase in population pressure on the working age population. Another negative process that affects on aging in Poltava region is a high mortality rate, which tends to increase. The main factors of increasing in the mortality rate of people over working age in Poltava region are the causes of the negative state of health.

Accelerated aging on the background of low fertility and depopulation is one of the demographic phenomena, embodying not only the current problems with the reproduction of the population in Poltava region,

but also have a lasting effect on all sides of society. Aging of the population in the region (as a national trend) impedes the exit of Ukraine from depopulation and contribute for trends of "low fertility-aging-depopulation."

Keywords: demographic situation, mortality, demographic burden, depopulation.

UDC 911.3

*T.G Pogrebskyi, Postgraduate Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

ORGANIZATIONAL FEATURES OF THE NATIONAL HEALTH CARE SYSTEM OF UKRAINE

The health care system plays a vital role in ensuring an adequate level of living. An index of human health is one of the most important factors of social development. Because of that, health care providing of citizens is one of the most important internal functions of a modern state. The healthcare industry is a multi-functional control system which is created and used by society to implement the whole complex of social and medical measures aimed at protecting and promoting health of every individual and the population as a whole. The health care system must meet state universal criteria: hierarchical structure, good management mechanisms, defined forms of financing. Thus, first of all, it should focus on the characteristics of health status of population. In this regard, there is a need of socio-geographical research of health care system at national and state levels.

The article deals with the modern features of the national health care system of Ukraine. Describes in detail the organizational structure of the health care system of Ukraine. Illuminated the control mechanisms, as well as features of the formation and implementation of public health policies. The basic levels of health care services are presented. Grounded recommendations for administrative and organizational measures to reform the health care system of Ukraine.

Keywords: health care system, organizational structure, management mechanism, health care, the Ministry of Health (MOH).

UDC 911.3

*I.O. Polevych, Postgraduate Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

FEATURES OF THE INVESTMENT ACTIVITY OF UKRAINE'S REGIONS

Regions of Ukraine are significantly differed in terms of foreign direct investment in different Ukraine's regions: the share of the capital is a quarter of all investments coming into the country. Donetsk, Dnipropetrovsk and Kyiv regions concentrate 10.9%, 8.3 % and 7.9 % respectively. At the same time 13 regions have 13% of all investments coming into the country.

Based on results of conducted research on the share of foreign direct investment in different regions of Ukraine for 2013 we can state a sharp imbalance in the regional structure of foreign direct investment. The share of the foreign direct investment for Kyiv is 25,85 %, that allow the capital taking the first place in Ukraine. The capital of Ukraine is the sole leader by the volume of the foreign direct investment. Generally, all investments coming to Ukraine are divided by regions of the state unevenly. Three-quarters of all foreign direct investment in the Ukraine's economy (77,6%) are in 10 Ukraine's region (the city of Kyiv, Donetsk, Dnepropetrovsk, Kiev, Odessa, Lviv, Luhansk, Kharkiv, Poltava, Zaporizhia regions and the Crimea).

These regions have different factors of the high investment activity: importance of administrative centers with the highest values of the economic potential, a high degree of the industry and production development, structure and institutions of the non-production sphere. Other regions have less than 2,5% of the foreign direct investment, in particular Vinnytsia, Nikolaev and Ivano-Frankivsk regions concentrate 1.8 % (per each region); the indicator for other regions is less than 1%. 16 regions with a low indicator of the foreign direct investment is characterized by the low level of industrial economic development. Mainly the presented on these regions investment projects are not long term and aimed at only livelihood supporting of the region, but not at increasing and development. Also it is worth noticing that the regions –"Satellites" (Chernihiv, Sumy), can be identified in the rest group of the region where production oriented on the metropolitan investors market is often placed.

Keywords: investment, foreign direct investment, territorial differentiation, Ukraine's regions.

UDC 551.524.3

*S.I. Reshetchenko, PhD (Geography), Assistant Professor,
A.S. Kutsenko, MSc,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

AIR TEMPERATURE IN THE TERRITORY OF THE KHARKOV REGION

The analysis of dynamics of average monthly air temperature at ten meteorological stations within year and seasons in the territory of the Kharkov region during 2000-2012 years is carried out.

Global warming is characterized by air temperature increasing on the earth surface and is the main line of climate of the 20th – 21st centuries. As a result of the analysis it was defined that for the last decade of the 20th century the quantity of the abnormal atmospheric phenomena was enlarged. Assume that at air temperature augmentation, there will be changes of a regimen of an atmospheric precipitation, air temperatures, a sea level that will lead to serious consequences. On the example of the Kharkov region it was defined that air temperature during 2000-2012 at all meteorological stations was enlarged. In recent years abnormally high temperatures of air are recorded in the winter and in the summer. The augmentation of amplitude of air temperature at territories of the Kharkov region can be considered as one of continentality signs.

Keywords: temperature regimen, air temperature, climatic norm, tendency, global warming.

UDC 911.3

*K.Yu. Segida, PhD (Geography), Senior Lecturer,
Yu.O. Horbunova, Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

THE RESETTLEMENT PROCESSES AND FORMATION OF RESETTLEMENT OF KHARKOV CITY

Social and spatial organization of livelihoods and communities is essential to the social and geographical study. The distribution of the population by different types of settlements depend from differences in awareness and behavior of people. A shift in the population of the city can determine the direction of change of the entire resettlement system. Twentieth century was a time of global change that changed many areas of society, including upgrades, rebuilding and urbanization. The population of the city of Kharkov and its territory change over time and require relevant research. The research results of the settlement can be widely used in the planning and management of economic and social sectors of the city, and to predict the production and consumption of various goods and services. Based on these data, environmental safety and economic efficiency can be regulated, and problems rationalizing land and business organization can be decide. So, this theme is actual for research.

This article analyzes the process of settlement and territorial characteristics of population settlement in Kharkiv. The trends of changing the population of the city are defined, the basic historical characteristics and factors of influence were identified. The features of the formation of population settlement in Kharkiv city were defined. Changes in the territory structure of the resettlement system were defined. The main factors of the city development and population territorial differentiation revealed and justified.

We found that the population of the city of Kharkov located unevenly. People are concentrating in developed areas. The population has its own specific characteristics settlement, their study will make it possible to improve the system of settlement and predict the further development of the region.

UDC 911.3

*D.A. Shinkarenko, Postgraduate Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

THEORETICAL ASPECTS OF SERVICES TELECOMMUNICATION SERVICES IN THE BIG CITY

Telecommunication services play an important role in the sustainable development of the global and regional economy. They are the connecting link as the industrial sector, service sector, and various geographically disparate parts of the country and economic centers.

Stimulating human communication through communication, advanced telecommunications services are a prerequisite for social cohesion and cultural development of all countries. Therefore, it can be argued that the development of telecommunications services as an important component of the information society and

providing professional service society is one of the most important areas of national and economic development of any country, and particularly Ukraine. It is this actual problem is devoted to this study.

The purpose of this article is to study disclosure of the term "telecommunications service" and justify its place in the service sector.

Telecommunication services play an important role in social and economic activities of society, providing support for the development of regional economy and social sphere. This is especially true in large cities where formed a strong market for such services. The development of telecommunication services in the city of Kharkov, which is a city of millionaires and active for such services performed proactive rate compared with the general pace of economic development that is crucial in the near and more distant future. But despite this in the telecommunications sector, there are several issues that need immediate resolution. Thus, all the above determines the relevance of further modern socio-geographical research area of telecommunication services in Kharkiv region.

Keywords: services, telecommunication services, the sphere of material production.

UDC 528.9:338.483(477.54)

*K.V. Shpurik, Postgraduate Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

MAPS OF NATURAL, HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE AS A PART OF THE REGIONAL CULTURAL AND TOURISM DEVELOPMENT PROGRAM

The article analyzes the program of development of culture and tourism in Kharkiv region in 2014-2018. Experimental samples of maps to each of the sections of the program are proposed. Aspects of heritage maps influence on tourism development in the region are highlighted.

The essence of regional mapping of natural, historical and cultural heritage is determined. Among the problems of heritage mapping in Kharkiv region, there are: the obsolescence of information, lack of system approach, subjective approach, and uncertainty of terminology.

Among the existing maps, which contain information about heritage sites, two groups can be emphasized: tourist maps showing the heritage sites; specialized maps of heritage.

Distinctions of heritage maps from tourist maps are revealed; and features of the reflection of tourism on heritage maps are determined based on analysis of cartographic products. The importance and need at specialized cartographic products of heritage is stated to ensure the government has on-line and accurate information regarding the cognition and conservation of natural, historical and cultural sites.

Previous experience's review of cartographic products of heritage creation showed that it is appropriate to establish a regional atlas of natural, historical and cultural heritage, which would include specialized maps of all types of heritage (inventory, evaluation, recommendation, forecast). According to the results of previous studies, the feasibility of establishing a thematic atlas of natural, historical and cultural heritage of Kharkiv region is proved; content of the sections and a list of atlas maps is suggested.

Keywords: regional mapping, natural, historical and cultural heritage, regional tourism, regional tourism development program.

UDC 551.582:551.506.8 (477.54)

*B.O. Shulika, Postgraduate Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

STUDY PREDICTABILITY WEATHER EVENTS IN THE LOCAL ENVIRONMENT IN CASE OF VILLAGES VYSOKYI

The article analyzes the results of continuous observations of the changing weather conditions and application of these data in making forecasts (short-term, long-term and continuous). Growing grapes (and heat-loving crops) in the area of Big Kharkov, which includes the village Vysokyi requires the forecast of weather condition on the basis of meteorological observations with further test results. In practice there are often adverse weather conditions, extreme, which is very fleeting. Their development can more easily anticipate than to anticipate and predict, but because of its impact on plants, they are an important factor in their development. The author usually uses common predictions and compares them with long-term data on his own observations of weather conditions that make it possible to compare the actual trend of the previous long-term forecasts.

Keywords: forecasting, frost, grapes, weather and climatic conditions.

ECOLOGY

UDC 911.3

*V.V. Grushka, Postgraduate Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

CONSISTENCY IN DEVELOPMENT OF GEO-ECOLOGICAL SITUATION IN THE CITIES AND REGIONS OF DNIPROPETROVSK REGION

Dnipropetrovsk region as one of the old industrial regions of Ukraine is characterized by unfavorable geo-ecological situation. Due to the need to increase the level of social security and quality of life, the priorities of local authorities is to implement measures to reduce environmental pollution and restore the normal condition of natural landscapes. Despite the fact that Dnipropetrovsk region is the leading region with industrial production and one of the most densely populated areas of Ukraine, its medical-demographic and social indicators remains the lowest in the national context.

In this article we considered the consistency of developmental trajectories of geo-ecological situation in the cities and regions of Dnipropetrovsk region. For a comparative analysis we used the method of developmental trajectory modeling of sociogeoprocess in normalized multidimensional space. As a result of comparing the direction vectors of development of geo-ecological situation shows that all sociogeosystems significantly differentiated by the level of consistency of trajectories, as well as reducing of the coherence trajectories tendency over time, due to the destabilizing influence of the global financial and economic crisis.

Keywords: geo-ecological situation, sociogeosystem, vector development, modeling, comparative geographical analysis, comparative historical analysis, the dynamics of development.

UDC 911.3

*E.Yu. Telebeneva, Postgraduate Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University*

THE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL PRODUCTION AS A FACTOR OF ENVIRONMENTAL DEGRADATION IN KHARKIV REGION

The work reveals major problems of environmental degradation in Kharkiv region as a result of industrial production. The dynamics of pollutants emissions into the air in Kharkiv region in 2006-2012 is shown. The company's with the largest emissions of pollutants into the air, and the districts of region in which these companies are the main sources of pollution have been defined. The emissions of pollutants into the air by the sectors of economic activity is analyzed. Proposed the solutions to the problem of environmental pollution. Substantiated the conclusions about the relevance of this issue and further research.

The environmental situation in Kharkiv region can be described as unfavorable. In the region represented stationary and mobile sources of contamination. But nowadays the emissions of pollutants into the atmosphere tends to decrease. So in 2006, emissions totaled 324.2 thousand tons, while in 2012 this figure decreased to 319.4 thousand tons. Complicated is the situation with emissions of pollutants into the air from stationary sources. In 2012 their volume amounted to 197.6 thousand tons.

All the industrial sites, centers and complex productions differ by the number of pollutants. The most difficult environmental situation is observed in Zmiyevskiyi, Balakliyskiy, Pervomayskiy and Chuguivskiy districts. The impact of industry on the environment has a global character. This led to the importance of studying this issue from the standpoint of social geography.

Keywords: ecological situation, industrial production, sources of pollution, economic activities, Kharkiv region.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ, ЩО ПОДАЮТЬСЯ ДО «ВІСНИКА ХАРКІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

До „Вісника Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна”, серія „Геологія – Географія – Екологія”, приймаються наукові статті обсягом до 20 друкованих сторінок, присвячені дослідженням у галузях геології, геохімії, гідрогеології, географії, економічної та соціальної географії, екології, а також суміжних дисциплін. Матеріали можуть бути представлені українською, російською або англійською мовами. Рішення про публікацію приймається редакційною колегією „Вісника”, при цьому кожна стаття рецензується двома вченими зі складу колегії.

Матеріали подаються у друкованому і в електронному вигляді та надсилаються на електронну пошту chuenko@hotmail.ru. Електронна версія оформляється у форматі Microsoft Word, шрифт Times New Roman, розмір 14, міжрядковий інтервал 1,5, всі поля по 2 см. **Жирним** шрифтом виділяються підзаголовки у статті; *курсив* допускається лише у виняткових випадках. Ілюстрації, включаючи графіки і схеми, мають бути розміщені безпосередньо в тексті. Ілюстрації подаються чорно-білими. Скрізь, де можливо, доцільніше використовувати графіки, а не таблиці. Орієнтація сторінок – книжкова. Вирівнювання слід робити по ширині сторінки. Відступ для абзацу – 1 см.

Згідно з вимогами ДАК України оригінальна стаття у фаховому виданні має складатися з таких розділів:

1. Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.
2. Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання порушеної проблеми, на які спирається автор; виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття.
3. Формулювання мети статті (постановка завдання).
4. Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.
5. Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі.

Для статей необхідно вказати УДК, подати назву (до 8 слів), анотацію (від 50 до 100 слів) та ключові слова (3-8) українською, російською й англійською мовами. Також є необхідним розгорнутий реферат англійською мовою (100-250 слів). На окремому аркуші надається інформація про авторів (прізвище, ім'я та по-батькові, повна назва організації, посада, вчений ступінь і звання, поштова адреса, телефон, e-mail) українською, російською й англійською мовами. Кількість авторів не повинна перевищувати 3 (як виключення – до 5). Перелік посилань оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. До переліку обов'язково повинна бути включена література за останні п'ять років. У кінці статті вказується дата її надсилання у редакцію вісника.

Рукописи, не оформлені належним чином, не приймаються до публікації.

Редакція залишає за собою право проводити редакційну правку рукопису.

У разі переробки статті авторами датою надходження рукопису статті в редакцію приймається дата її повторного надсилання. За відмови у публікації роботи рукописи статей авторам не повертаються.

Зразок оформлення статті:

УДК 551.14:550.42:552.3

В.С. Лутков, д.г.-м.н., ст.н.с.,
В.В. Андреев, к.г.-м.н., доцент,
А.В. Чуенко, н.с.,

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

МАНТИЙНЫЕ ПЛЮМЫ КАК ВЕРОЯТНЫЕ ИСТОЧНИКИ РУДНОГО ВЕЩЕСТВА

Приведены результаты изучения геохимии редких и рудных элементов мантийных пород и комплексных месторождений ряда регионов. Мантийные плюмы являются вероятными источниками рудного вещества крупнейших месторождений подвижных поясов и платформ. ...

Ключевые слова: мантийные плюмы, литофильные и халькофильные элементы, рудные месторождения.

В.С. Лутков, В.В. Андреев, О.В. Чуенко. МАНТИЙНІ ПЛЮМИ ЯК ВІРОГІДНІ ДЖЕРЕЛА РУДНОЇ РЕЧОВИНИ. Наведено результати вивчення геохімії рідкісних та рудних елементів мантийних порід та комплексних родовищ низки регіонів. Мантийні плюми є вірогідними джерелами рудної речовини найбільших родовищ рухомих поясів та платформ. ...

Ключеві слова: мантийні плюми, літофільні та халькофільні елементи, рудні родовища.

Актуальность. Одна из важнейших фундаментальных и прикладных проблем рудогенеза – выявление источников рудного вещества. Мощность континентальной коры составляет в среднем 40 км, тогда как нижняя граница мантии находится на глубине 2900 км. В последние десятилетия доказана реальность процессов метасоматоза (высокофлюидного магматизма) в верхней мантии (ВМ), существенно влияющего на распределение рудных и редких элементов (РЭ) [18, 26 и др.]. Возникла новая область металлогении, т.н. «нелинейная металлогения», изучающая закономерности формирования в коре мантийных месторождений [24]. ...

Литература

1. Андреев В.В., Воеводин В.Н. Новый тип благородно-редкометалльно-полиметаллического оруденения // *Наук. Вісник НГА України. – Дніпропетровськ, 2000. – №3. – С. 8-9.*
2. Андреев В.В. Комплексное медно-золоторудное месторождение Куру-Тегерек и поисково-оценочные критерии месторождений аналогичного типа. Автореф.канд.дисс. / ЦНИГРИ. – М., 1974. – С. 1-24. ...

UDC 551.14:550.42:552.3

V.S. Lutkov, Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy),
Senior Researcher,
V.V. Andreyev, PhD (Geology and Mineralogy), Associate Professor,
A.V. Chuyenko, Researcher,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
phone: +380577075459, e-mail: chuenko@hotmail.ru

MANTLE PLUMES AS POTENTIAL SOURCES OF ORE

The results of the study of the geochemistry of rare, precious, and ore elements of the mantle and complex deposits in several regions are reported.

The behaviour and occurrence forms of rare elements in mantle xenoliths and alkali-picritoids basites of Pamir and Tien Shan region have been studied. The problems of genesis of mobile belts and platforms (Tien Shan, Pamir, Ukraine, the Chukchi Peninsula) related to ultrabasites, mafic rocks, alkaline-ultrabasic rocks, their differentiates and products of hydrothermal-metasomatic processing have been considered. ...

Keywords: mantle plumes, lithophile and chalcophile elements, mantle and mantle coronal field.

© Лутков В.С., Андреев В.В., Чуенко А.В., 2013

Наукове видання

ВІСНИК ХАРКІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

№ 1098

Серія
“ГЕОЛОГІЯ – ГЕОГРАФІЯ – ЕКОЛОГІЯ”

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Українською, російською та англійською мовами

Редактор К.А. Нємець
Технічний редактор О.В. Чуєнко
Комп'ютерне верстання О.В. Чуєнко
Відповідальний за випуск К.А. Нємець

Підписано до друку 23.04.2014 р. Формат 60x84/8. Папір офсетний.
Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 13,4. Обл.-вид. арк. 15,5.
Тираж 100 пр. Замовлення . Ціна договірна.

61022, Харків, майдан Свободи, 4
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Надруковано: видавництво Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
61022, Харків, майдан Свободи, 4, тел. +38-057-705-24-32
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.09.