

ISSN 0153-1826

Міністерство освіти і науки України

ВІСНИК

ХАРКІВСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені В. Н. КАРАЗІНА

<><><><><><><><><><><><><><><><>

№ 1084

<><><><><><><><><><><><><><><>

Серія
“ГЕОЛОГІЯ – ГЕОГРАФІЯ – ЕКОЛОГІЯ”

Випуск 39

Заснована у 1970 році

Харків
2013

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 № 1 від 13.01.2014 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.геогр.н., проф. І.Ю. Левицький, д.геол.-мін.н., проф. А.І. Лур'є, 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>Абелєнцев В.М., Лур'є А.Й., Нестеренко М.Ю.</i> ОСОБЛИВОСТІ ОБВОДНЕННЯ ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ ТА НАФТОВИХ ПОКЛАДІВ РОДОВИЩ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ	9
<i>Агрес Н.П., Фільова Г.О., Олійник О.А.</i> ПРОГНОЗУВАННЯ НОВИХ ОБ'ЄКТІВ ПОШУКУ ВУГЛЕВОДНІВ В ОБРАМЛЕННІ ЧУТІВСЬКО - БЛУХІВСЬКОГО ШТОКУ ЗА СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНИМИ ДОСЛІДЖЕННЯМИ	15
<i>Амджади Азиз</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРУНТОВЫХ ВОД ШИРАЗСКОЙ И ХОРРАМАБАДСКОЙ МЕЖГОРНЫХ ВПАДИН ИРАНА	22
<i>Андреев В.В., Корховой А.А., Чуенко А.В.</i> ОЦЕНКА СОСТАВА И ПАРАГЕНЕЗИСА ПИКРОИЛЬМЕНИТОВ ИЗ ОСАДОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИХ КОРЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ	31
<i>Василенко О.Л.</i> СТРУКТУРНО-ТЕКТОНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПІВДЕННО-СХІДНОГО СЕГМЕНТУ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОГО РИФТОГЕНУ (З ПОЗИЦІЇ ЗДВИГОВОЇ ТЕКТОНІКИ)	40
<i>Височанський І.В.</i> ГЕОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ НЕСКЛЕПІННИХ ПАСТОК В ОСОБЛИВИХ ЗОНАХ НАФТОГАЗОНАКОПИЧЕННЯ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОГО АВЛАКОГЕНА	45
<i>Загороднов А.В.</i> ИНТРУЗИВНЫЕ ВНЕДРЕНИЯ И СОЛЯНЫЕ ДИАПИРЫ, КАК КАНАЛЫ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА	65
<i>Зарицкий А.П., Зарицкий П.В.</i> ЗОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ	71
<i>Клевцов А.А.</i> МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ КРУПНООБЛОМОЧНОГО МАТЕРИАЛА ИЗ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ДОНЕЦКОГО БАСЕЙНА	76
<i>Локтев А.А.</i> ПЕРСПЕКТИВИ НАРОЩЕННЯ ВУГЛЕВОДНЕВОЇ СИРОВИННОЇ БАЗИ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ГАЗОНОСНОЇ ОБЛАСТІ (НА ПРИКЛАДІ ЗАЛУЗЬКОГО СУБРЕГІОНАЛЬНОГО ПІДНЯТТЯ)	79
<i>Лутков В.С., Чуенко А.В.</i> К ПРОБЛЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОХИМИЧЕСКИХ И МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЙ	83
<i>Мищенко Л.О.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ДОРОЗВІДКИ ВЕРХНЬОВІЗЕЙСЬКИХ ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ ПОКЛАДІВ КОТЕЛЕВСЬКОГО РОДОВИЩА	95
<i>Мокрицкая Т.П., Коник О.С.</i> ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ДИСПЕРСНЫХ ГРУНТОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ «ЕВРАЗ – ДМЗ им. ПЕТРОВСКОГО»	98
<i>Прибилова В.М., Бондарчук Г.В.</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ПІДЗЕМНИХ ВОД МАСИВУ АГАРМИШ ТА ЇХ РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ	102
<i>Святенко Г.Є., Височанський І.В., Дюков О.Г., Масалітіна Ю.М.</i> ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКТИВНОСТІ ТРИАСОВИХ ВІДКЛАДІВ ШЕБЕЛІНСЬКОГО РОДОВИЩА	105

<i>Стебельська Г.Я.</i>	ПЕРСПЕКТИВИ ВИЯВЛЕННЯ ПРОПУЩЕНИХ ОБ'ЄКТІВ НА РОДОВИЩАХ ВУГЛЕВОДНІВ, ЩО ТРИВАЛИЙ ЧАС ПЕРЕБУВАЮТЬ В РОЗРОБЦІ	110
<i>Суярко В.Г., Пересадько В.А.</i>	ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНОЇ ГІДРОСФЕРИ ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНІВ (НА ПРИКЛАДІ ДОНБАСУ)	112
<i>Терещенко В.А.</i>	ЗАКОНОМЕРНОСТІ ТРАДИЦІОННОГО И НЕТРАДИЦІОННОГО ГАЗО-НАКОПЛЕННЯ В АСПЕКТЕ ГІДРОГЕОЛОГІЧЕСКОЙ И КАТАГЕНЕТИЧЕСКОЙ ЗОНАЛЬНОСТІ (НА ПРИМЕРЕ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦЬКОЇ ВПАДИНИ)	119
ГЕОГРАФІЯ		
<i>Василевська Я.В.</i>	ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ ТУРИСТСЬКО-РЕКРЕАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ (НА ОСНОВІ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ)	126
<i>Данова Т.Є., Мельник Є.А.</i>	ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОГО РОЗПОДІЛУ АНОМАЛІЙ ТЕМПЕРАТУРНО-ВОЛОГІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВІТРЯ В ПІВНІЧНОМУ ПОЛЯРНОМУ РЕГІОНІ	131
<i>Кобилін П.О.</i>	ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ «СОЦІАЛЬНА ІНФРАСТРУКТУРА»	137
<i>Кулешова Г.О., Озерська Т.В.</i>	СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ	142
<i>Мацук Ю.М.</i>	ЗМІНИ ГРОЗОВОЇ АКТИВНОСТІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ В ХХ ТА НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОРІЧЧЯ	147
<i>Немець Л.М., Сегіда К.Ю., Яковлева Ю.К.</i>	ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ СІЛЬСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	151
<i>Опара В.М., Домбровська О.А.</i>	СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ОРЕНДНИХ ВІДНОСИН У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННІ В УКРАЇНІ	155
<i>Панкратьєва В.В.</i>	МОДЕЛЮВАННЯ ТРАЄКТОРІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ОСВІТИ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	160
<i>Погребський Т.Г.</i>	СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	167
<i>Полевич І.О.</i>	ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПОРТУ ТА ІМПОРТУ ПОСЛУГ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	171
<i>Полонський А.Б., Кибальчич І.А.</i>	ВЛИЯНИЕ СКАНДИНАВСКОГО КОЛЕБАНИЯ НА ТЕМПЕРАТУРУ ВОЗДУХА В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ	175
<i>Прокоф'єв О.М.</i>	АНАЛІЗ РЕЖИМУ ХМАРНОСТІ АНТАРКТИДИ	181
<i>Сегіда К.Ю.</i>	ВНУТРІШНЬОРЕГІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	187
<i>Телебенєва Є.Ю.</i>	ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ ТА ЙОГО СКЛАДОВІ	192

<i>Шинкаренко Д.А.</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ ВЕЛИКОГО МІСТА	196
<i>Яворська В.В.</i>	
ЗАГАЛЬНА ДИНАМІКА РЕГІОНАЛЬНИХ ГЕОДЕМОГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В УКРАЇНІ.....	201
ЕКОЛОГІЯ	
<i>Абрамов И.Б., Абрамов К.И., Удалов И.В., Чомко Ф.В., Чомко Д.Ф.</i>	
К ВОПРОСУ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОСМОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ УЧЕТА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ	206
<i>Завальный А.П.</i>	
МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАКОПИТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ	217
<i>Кудрик И.Д., Ошкадер А.В.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА	223
<i>Петин А.Н., Погорельцев И.А., Уколов И.М., Кононова М.В.</i>	
ИЗМЕНЕНИЕ ЗАПАСОВ И КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	229
<i>Потапенко Г.Є.</i>	
ВМІСТ ПЕСТИЦИДІВ У ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ ТА ҐРУНТАХ ДОНЕЧЧИНИ	233
<i>Прибилова В.М.</i>	
ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ГЕОЛОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ ЗАБРУДНЮВАЧІВ В ЗОНІ РОЗМІЩЕННЯ ЗМІЇВСЬКОЇ ТЕС (ХАРКІВСЬКА ОБЛАСТЬ)	237
<i>Сердюкова О.О.</i>	
ГІДРОГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФТОРА У ЗОНІ ГІПЕРГЕНЕЗУ ДОНБАСУ ТА ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЙОГО ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	243
<i>Яковлев В.В., Ананьев С.Н.</i>	
ГЛОБАЛЬНАЯ ТРЕЩИНОВАТОСТЬ ЮЗОВСКОЙ ПЛОЩАДИ И ЕЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	246
ХРОНІКА	
<i>Кобченко Ю.Ф.</i>	
ВНЕСОК Г.П. ДУБІНСЬКОГО У РОЗВИТОК МЕТЕОРОЛОГІЇ І КЛІМАТОЛОГІЇ (до 100-річчя від дня його народження)	255
ПАМ'ЯТІ ПРОФЕСОРА І.Ю. ЛЕВИЦЬКОГО	257
НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ	259
РЕФЕРАТИ	260
ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ, ЩО ПОДАЮТЬСЯ ДО «ВІСНИКА ХАРКІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ».....	295

CONTENT

GEOLOGY

<i>Abelencev V.M., Lurye A.I., Nesterenko N.Yu.</i> THE FEATURES OF OIL AND GAS-CONDENSATE RESERVOIRS FLOODING IN THE FIELDS OF THE DNIEPER-DONETS DEPRESSION	9
<i>Agres N.P., Filiova G.A., Oliynik O.A.</i> FORECAST OF NEW HYDROCARBON TRAPS OBJECTS NEAR THE CHUTOVO- BELUHOV SALT STOCK USING STRUCTURAL-GEOMORPHOLOGIC RESEARCHES	15
<i>Amjadi Aziz</i> COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF GROUNDWATER CHEMICAL COMPOSITION OF SHIRAZ AND HERRMAB INTERMONTANE BASINS OF IRAN .	22
<i>Andreyev V.V., Korhvoy A.A., Chuyenko A.V.</i> COMPOSITION AND PARAGENESIS EVALUATION OF MICROILMENITES FOUND IN SEDIMENTARY COMPLEXES TO FORECAST THEIR PRIMARY SOURCES	31
<i>Vasilenko O.L.</i> STRUCTURALLY-TECTONIC FEATURES OF SOUTH-EAST SEGMENT IN DNIEPER-DONETS RIFT (FROM POSITION OF STRIKE-SLIPING TECTONICS)	40
<i>Vysochansky I.V.</i> GEOLOGIC FACTORS OF NON-ANTICLINE TRAPS FORMING IN DNIEPER- DONETS AULACOGEN SPECIAL OIL AND GAS ACCUMULATION ZONES	45
<i>Zagorodnov A.V.</i> INTRUSION AND SALT DIAPYRS AS HEAT AND MASSES TRANSPORTATION CHANNELS	65
<i>Zaritskiy A.P., Zaritskiy P.V.</i> ZONAL FEATURES OF OIL AND GAS DEPOSITS IN DNIEPER-DONETS BASIN	71
<i>Klevtsov A.A.</i> METAMORPHIC ROCKS OF CLASTIC MATERIALS FROM COAL LAYERS IN DONETS BASIN	76
<i>Loktiev A.A.</i> PERSPECTIVES OF HYDROCARBON SOURCE MATERIALS ACCUMULATION IN TRANSCARPATHIAN GAS-BEARING REGION (ON ZALUZHSKA SUBREGIONAL UPLIFTING AS AN EXAMPLE)	79
<i>Lutkov V.S., Chuyenko A.V.</i> ON THE PROBLEM OF GEOCHEMICAL AND METALLOGENIC PROVINCE FORMATION	83
<i>Mishchenko L.A.</i> SUPPLEMENTARY (ADDITIONAL) EXPLORATION PROSPECTS FOR THE UPPER VISÉAN GAS-CONDENSATE POOLS OF KOTELEVSKE FIELD	95
<i>Mokritskaya T.P., Konik O.S.</i> CHANGING THE PROPERTIES OF DISPERSE SOILS IN THE ZONE OF INFLUENCE OF «EURAS – PETROVSKY DNIPROPETROVSK METAL FACTORY»	98
<i>Pribilova V.N., Bondarchuk G.V.</i> OPERATING CHARACTERISTICS OF GROUNDWATER RESOURCES OF AGARMYSH AREA AND ITS RATIONAL USE	102
<i>Svyatenko G.E., Vysochansky I.V., Dyukov O.G., Masalitina U.M.</i> SOME FEATURES OF TRIASSIC DEPOSITS IN SHEBELYNKA FIELD PRODUCTIVITY	105

<i>Stebelska G.Ya.</i>	PROSPECTS FOR IDENTIFYING MISSING ITEMS ON LONG-DEVELOPED HYDROCARBON DEPOSITS	110
<i>Suyarko V.G., Peresadko V.A.</i>	PROBLEMS OF UNDERGROUND HYDROSPHERE POLLUTION IN INDUSTRIAL REGIONS (ON THE EXAMPLE OF DONBAS)	112
<i>Tereshchenko V.A.</i>	REGULARITIES OF CONVENTIONAL AND UNCONVENTIONAL GAS ACCUMULATION IN THE ASPECT OF HYDROGEOLOGICAL AND CATA- GENETICAL ZONALITY (ON THE EXAMPLE OF DNIEPER-DONETS TROUGH)	119

GEOGRAPHY

<i>Vasylevska I.V.</i>	TERRITORIAL DISTRIBUTION OF TOURIST AND RECREATIONAL RESOURCES IN KHERSON REGION (BASED ON CLUSTER ANALYSIS)	126
<i>Danova T.E., Melnik E.A.</i>	THE FEATURES OF THE SPATIOTEMPORAL DISTRIBUTION OF TEMPERATURE AND AIR HUMIDITY ANOMALIES IN THE NORTHERN POLAR REGION	131
<i>Kobylin P.A.</i>	APPROACHES TO THE DEFINITION OF THE TERM «SOCIAL INFRASTRUCTURE» .	137
<i>Kulieshova A.A., Ozerska T.V.</i>	SOCIAL AND GEOGRAPHICAL FEATURES OF THE FORMATION OF THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF KHARKIV REGION	142
<i>Matsuk Ju.M.</i>	VARIATIONS OF THUNDERSTORM PATTERNS ON THE TERRITORY OF UKRAINE IN THE 20 TH AND AT THE BEGINNING OF THE XXI ST CENTURY	147
<i>Niemets L.N., Segida K.Yu., Yakovleva Yu.K.</i>	FEATURES OF TRANSPORT AND COMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE IN RURAL AREA OF DONETSK REGION	151
<i>Opara V.N., Dombrovskaya H.A.</i>	SOCIAL AND ECONOMIC VALUE OF RENTAL AGREEMENTS IN THE AGRICULTURAL LAND USE IN UKRAINE	155
<i>Pankratieva V.V.</i>	MODELING OF EDUCATION SYSTEM'S DEVELOPMENTAL TRAJECTORY IN LUGANSK REGION	160
<i>Pogrebnyi T.G.</i>	SOCIAL AND GEOGRAPHICAL FEATURES OF HEALTH CARE SYSTEM IN VOLYN REGION	167
<i>Polevych I.O.</i>	FEATURES OF IMPORT-EXPORT SERVICES IN KHARKIV REGION	171
<i>Polonsky A.B., Kibalchich I.A.</i>	INFLUENCE OF SCANDINAVIAN PATTERN ON TEMPERATURE ANOMALIES OVER EASTERN EUROPE	175
<i>Prokofiev O.M.</i>	ANALYSIS OF CLOUDS MODES IN ANTARCTICA	181
<i>Segida K.Yu.</i>	INTRAREGIONAL FEATURES OF DEMOGRAPHIC CAPITAL FORMATION OF KHARKIV REGION	187

<i>Telebeneva E.Yu.</i>	
THE FEATURES OF ECONOMIC POTENTIAL OF KHARKIV REGION AND ITS COMPONENTS	192
<i>Shinkarenko D.A.</i>	
FEATURES OF TRANSPORT COMPLEX IN A CITY	196
<i>Yavorskaya V.V.</i>	
TOTAL DYNAMICS OF REGIONAL GEODEMOGRAPHIC PROCESSES IN UKRAINE	201

ECOLOGY

<i>Abramov I.B., Abramov K.I., Udalov I.V., Chomko F.V., Chomko D.F.</i>	
TO THE QUESTION OF THE IMPACT OF COSMOGENIC FACTORS ON GEODYNAMIC PROCESSES AND INCORPORATING THEM INTO THE DESIGN AND OPERATION OF HAZARDOUS OBJECTS	206
<i>Zavalny A.P.</i>	
MEASURES FOR GROUNDWATER PROTECTION IN OPERATING OF INDUSTRIAL WASTE STORAGE	217
<i>Kudrik I.D., Oshkader A.V.</i>	
FEATURES OF ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT USING UNDERGROUND WATERS OF THE KERCH PENINSULA	223
<i>Petin A.N., Pogoreltsov I.A., Ukolov I.M., Kononova M.V.</i>	
CHANGE OF STOCK AND QUALITY OF UNDERGROUND WATERS IN THE CONDITIONS OF INTENSIVE EXPLOITATION OF AQUIFERS ON THE TERRITORY OF BELGOROD REGION	229
<i>Potapenko G.E.</i>	
PESTICIDES IN GROUNDWATERS AND SOILS OF DONBAS	233
<i>Pribilova V.N.</i>	
ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT AND FEATURES OF THE ACCUMULATION OF POLLUTANTS IN THE ZONE OF THE ZMYIV THERMAL POWER-STATION (KHARKIV REGION) ...	237
<i>Serdjukova O.A.</i>	
HYDROGEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF FLUORIDE IN THE ZONE OF HYPERGENESIS OF DONBASS AND SOME ASPECTS OF ITS IMPACT ON THE HUMAN BODY	243
<i>Yakovlev V.V., Ananyev S.N.</i>	
GLOBAL FRACTURING OF YUZOV BASIN AND ITS HYDROGEOLOGICAL SIGNIFICANCE	246

CHRONICLE

<i>Kobchenko Yu.F.</i>	
G.P. DUBINSKY'S CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF METEOROLOGY AND CLIMATOLOGY (to the centenary of his birth)	255
IN MEMORY OF PROFESSOR I.Yu. LEVITSKIY	257
SCIENTIFIC CONFERENCE	259

ABSTRACTS	260
------------------------	-----

REQUIREMENTS TO THE MATERIALS SUBMITTED TO THE "VISNYK OF KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY"	295
---	-----

ОСОБЛИВОСТІ ОБВОДНЕННЯ ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ ТА НАФТОВИХ ПОКЛАДІВ РОДОВИЩ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ

В статті обґрунтовано положення про те, що ділянки пластів-колекторів з гідрофобним характером змочуваності ускладнюють процес розробки покладів вуглеводнів по причині їх вибіркового обводнення. Пропонується методичний підхід, на базі якого можливо спрогнозувати найбільш вірогідні напрямки руху пластової води за механізмом вибіркового обводнення, що дозволить регулювати процес розробки покладів вуглеводнів.

Ключові слова: поклад, вибіркоче обводнення, гідрофобний колектор.

В.М. Абеленцев, А.И. Лурье, Н.Ю. Нестеренко. ОСОБЕННОСТИ ОБВОДНЕНИЯ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ И НЕФТЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ. В статье обосновывается положение о том, что участки пластов-коллекторов с гидрофобным характером смачиваемости осложняют процесс разработки залежей углеводородов по причине их избирательного обводнения. Предлагается методический подход, на базе которого возможно спрогнозировать наиболее вероятные направления движения пластовой воды за механизмом избирательного обводнения, что позволит регулировать процесс разработки залежей углеводородов.

Ключевые слова: залежь, избирательное обводнение, гидрофобный коллектор.

Розробка багатьох покладів вуглеводнів (ВВ) основних нафтогазоконденсатних родовищ Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ), наприклад Гадяцького, Куличихинського, Тимофіївського, Котелевського, Березівського, Степового, Краснокутського та інших, ускладнюється за рахунок обводнення свердловин та покладів.

Важливість проблеми полягає в тому, що на багатьох об'єктах, які перебувають в розробці, за рахунок обводнення, фонд експлуатаційних свердловин зменшився більш ніж у два рази. При цьому, у вищезазначених родовищах, на сьогоднішній час, зосереджені залишкові запаси вуглеводнів понад 100 млн т. умовного палива. Тому відновлення фонду експлуатаційних свердловин має принципове значення.

Багаторічний (з 1994 р.) досвід авторів щодо аналізу причин, механізмів та характеру обводнення газоконденсатних покладів, що розробляються на родовищах ДДЗ [1-4], свідчить про наступне.

Причини появи пластової води в покладах вуглеводнів та стовбурах свердловин можна звести до трьох груп (категорій). До першої групи обводнення свердловин віднесені причини, які зумовлені природними факторами, до другої - незадовільного технічного стану свердловин, до третьої - одночасно природного і технічного факторів.

Під природними факторами розуміється наступне.

Ефективні нафтогазонасичені порові об'єми покладів вуглеводнів завжди є незрівнянно меншими відносно порового об'єму водоносного комплексу, який вміщує поклади. В процесі розробки покладів, видобутку певних

об'ємів вуглеводнів, з часом відбувається поступове зниження пластових тисків у покладах, що призводить до порушення природної гідродинамічної рівноваги в системі водоносний комплекс - поклад. Відповідно, вагомий енергетичний потенціал водоносного комплексу з початковими пластовими тисками (гідростатичними або аномально високими) починає реагувати, з різною ступеню інтенсивності, на зниження тисків у покладах. За рахунок перепадів пластових тисків у водоносному комплексі (початковий тиск) та у покладі, що перебуває у розробці (поточний тиск), пластова вода починає надходити в поклад і заміщувати частину раніше нафтогазонасиченого порового об'єму. Тому, є природною причиною поява пластової води в свердловинах за механізмом фронтального підйому флюїдорозділів (ВНК, ГВК), конусоутворення та вибіркового, того що випереджує підйом контакту, обводнення по найбільш проникних прошарках малої, як правило, товщини. Ці механізми контролюються природною літолого-фізичною характеристикою як покладу в цілому, так і району розташування окремих свердловин.

Обводнення свердловин за рахунок їх незадовільного технічного стану відбувається переважно за двох причин. Перша - це негерметичність їх заколонного простору через неякісне цементування, друга - пов'язана з порушенням експлуатаційної колони.

Згідно з результатами контрольних геолого-геофізичних та гідрогеологічних досліджень, поклади вуглеводнів та свердловини обводнюються переважно за механізмом вибіркового надходження пластової води. Цей процес простежено за тривалий час розробки практично

по всіх родовищах, що розглядаються в статті. Тому, з трьох вищенаведених природних механізмів надходження в поклади пластової води, вибірковий є найбільш розповсюдженим.

При дослідженні особливостей обводнення нижньокам'яновугільних покладів та свердловин було встановлено наступне:

- підйом газоводяних контактів (ГВК) покладів, що знаходяться в розробці 10-20 років, не перевищує 10-30 м при висоті покладів 100-150 м, відпрацьованості 30-60 % їх початкових запасів газу та пониженні початкових пластових тисків на 50 % (на 20-25 МПа);

- швидкість руху вибіркових потоків пластової води у глибину покладів дуже висока і складає у середньому 10-20 метрів на місяць, при тому, що швидкість руху пластової води в зоні ГВК коливається в межах 0,2-0,6 м/міс, тобто, встановлені швидкості руху вибіркових водних потоків на один-два порядки перевищують швидкості підйому рівня ГВК;

- вибірковий потік пластової води рухається по малопотужних (1-5 м) прошарках і займає 5-10 % ефективної товщини пласта, які при цьому характеризуються максимальними значеннями коефіцієнтів пористості та проникності;

- вибірковий потік пластової води може досягнути стовбурів експлуатаційних свердловин, навіть присклепінних, вже через декілька місяців після введення покладу в розробку (пояснення цього явища буде розглянуто далі по тексту).

Авторами зроблений висновок, що в більшості випадків наявність обводнених інтервалів в свердловинах вище прийнятих початкових рівнів пояснюється переважно механізмом вибіркового обводнення.

Обводнення покладів вуглеводнів за механізмом вибіркового надходження контурної пластової води відоме досить давно (1960-ті роки). Авторами статті дія цього механізму вперше була встановлена на родовищах ДДЗ, щонайменш в її північно-східній прибортовій зоні [2, 3, 4 та ін.].

Із аналізу літературних джерел [5, 6 та ін.] випливає, що близькі і навіть аналогічні умови обводнення покладів газу та свердловин були зустрінуті на початку шестидесятих років на ряді газоконденсатних родовищ Каневсько-Березанської антиклінальної зони Ейсько-Березанського газозносного району Скіфської плити (Західне Передкавказзя, Краснодарський край).

Перелічені вище результати досліджень механізму вибіркового обводнення суперечать прийнятому в літературі та практиці геолого-

промислових робіт класичному уявленню [7-10 та ін.] про механізми, темпи та характер обводнення покладів ВВ, в тому числі і в Східноукраїнській нафтогазозносній області.

З'ясуємо причину встановлених особливостей обводнення газоконденсатних покладів родовищ ДДЗ. Помітимо, що наукові публікації як з фактичних даних по вибіркового обводненню покладів ВВ, так і з теоретичного обґрунтування механізму власне вибіркового надходження до них пластових вод майже відсутня. В роботах, які стосуються цієї теми, вважається [7-10 та ін.], що вибірковість надходження пластових вод до покладів ВВ по окремих прошарках базується на диференційованості проникності розрізу та перепадів пластового тиску в ньому - пластова вода рухається по найбільш проникних прошарках, які до того ж характеризуються найменшими значеннями поточного пластового тиску. Саме сукупність цих двох факторів вважається причиною зародження і дії механізму вибіркового обводнення покладів ВВ та свердловин, що їх експлуатують.

На думку автора статей [1, 2 та ін.], існує ще одна причина зародження та дії механізму вибіркового обводнення покладів та свердловин, в першу чергу саме газоконденсатних. Система доказу наявності такої причини полягає у такому. Відомо, що структура нафтогазонасичення колекторів визначається поверхневими властивостями (змочуваність, капілярні сили), мікро- і макронеоднорідністю, літологічним складом тощо.

Змочуваність належить до тих властивостей, які певною мірою визначають основну рису порід-колекторів – здатність акумулювати та віддавати пластові флюїди. Під змочувальними властивостями розуміють здатність порових каналів у тій чи іншій мірі акумулювати пластову воду або вуглеводні. За цим критерієм породи поділяються на гідрофільні, тобто ті, що змочуються й акумулюють пластову воду, і гідрофобні, які змочуються в меншій мірі (частково) і “відштовхують” пластову воду, нейтральні (однаково змочуються полярно протилежними фазами) та мікрогетерогенні [13, 14] – частина порових каналів гідрофобна, інша гідрофільна або навпаки.

Змочуваність порової поверхні порід-колекторів флюїдами має значний вплив на капілярний тиск, залишкову водо- і нафтонасиченість, фазову проникність та інше. Але найбільш суттєвий вплив характер змочуваності порових каналів чинить на особливості фільтрації пластових флюїдів у процесі розробки покладів вуглеводнів. Від змочувальних властивостей порід-колекторів залежить співвідно-

шення між фазовими проникностями пластових рідин та газу у порових каналах породи. Так, згідно з результатами досліджень [11-14 та ін.], у гідрофільних породах водна фаза взаємодіє зі скелетом пористої системи сильніше, ніж газ та нафта, відповідно, фазова проникність по воді значно нижча, ніж у вуглеводнів. У гідрофобних породах навпаки, вуглеводні (в першу чергу, нафта) утримуються скелетом породи сильніше, ніж вода, тому їх фазові проникності нижчі проникності по воді. Внаслідок цього виникає ефект “ковзання” пластової води по гідрофобній поверхні пор, тобто вода має більший фільтраційний потенціал, ніж вуглеводні. Ефект такої взаємодії пластової води з гідрофобним нафтогазонасиченим середовищем у процесі розробки; очевидний - це вибірковий, випереджуючий підйом рівня ГВК, ВНК, обводнення покладів вуглеводнів.

З літературних джерел (Р.М. Кондрат, М.Ю. Нестеренко, Д.С. Пірсон та ін.) [11-16 та інші] та аналізу розробки газоконденсатних покладів слідує, що при зниженні пластових тисків на 2-5 МПа нижче тисків початку конденсації важких вуглеводнів, останні переходять до рідинної фази і випадають у пласті. Конденсат плівкою покриває частину порових каналів колектора, тим самим зменшує поверхневий натяг між стінкою породи та пластовою водою, а, відповідно, і прояв капілярних сил на межі розділу цих фаз. Таким чином, поровий простір газоконденсатних покладів в процесі розробки останніх неминує частково гідрофобізується. При таких перепадах тиску (2-5 МПа) об'єму конденсату, що випадає у пласті, ще недостатньо для створення його зв'язаної рухомої фази та суттєвого зменшення фазової проникності по воді, але вже достатньо для часткової гідрофобізації колектора. Тобто саме на цій стадії розробки закладається “гідрофобна” складова (умова) становлення та дії механізму вибіркового обводнення газоконденсатних покладів.

Автором висловлена думка [1, 2], що саме гідрофобні, або частково гідрофобізовані, порові середовища, мають природну схильність до обводнення не за механізмом підйому рівня ГВК, ВНК, а за механізмом вибіркового надходження до них пластових вод. Тобто, саме гідрофобні породи-колектори ускладнюють процес розробки покладів вуглеводнів.

На родовищах, що розглядаються в статті, газоконденсатні поклади характеризуються високим ($300-500 \text{ г/м}^3$) вмістом конденсату в пластовому газі, тому знаходить фізичне пояснення їх обводнення переважно за вибірковим механізмом по надкапілярним поровим каналам найбільших розмірів ($r > 150 \text{ мкм}$). Згідно лаборато-

рних досліджень [14] встановлено, що залежно від літології і проникності для умов залягання порід-колекторів, на прикладі горизонту Т-1 Куличихинського і Тимофіївського родовищ ДДЗ, на частку надкапілярних пор радіусом 10-100 мкм і більше припадає 60-80 % загального об'єму пор. Вони, як правило, мають нейтральну змочуваність, тобто однаково змочуються пластовою водою і конденсатом. В них відбувається поршневе витіснення або вторгнення флюїдів. На частку капілярних пор радіусом 1-10 мкм припадає 10-20 %. Субкапілярні пори радіусом менше 1 мкм займають 10-20 %. Надзвичайно висока частка надкапілярних пор (60-80 %) колекторів сприяє інтенсивному вторгненню пластової води в поклади. На прикладі покладу гор. Т-1 Тимофіївського родовища показаний механізм дії вибіркового обводнення (рис. 1).

Відомо [14, 16 та інші], що 66 % теригенних колекторів гідрофобні, 27 % - гідрофільні і 7 % мають змішану змочуваність, відсоток гідрофобних карбонатних колекторів становить 84 %. З наведених прикладів випливає, що гірські породи з гідрофобізованими поверхнями порових каналів у природі досить поширені. Враховуючи природну схильність гідрофобних ділянок порід до вибіркового обводнення, необхідно визначати їхнє розташування в об'ємі покладу. Для визначення змочувальних властивостей порід-колекторів проводять лабораторні дослідження. Але, враховуючи суттєву мінливість характеру змочуваності порід, зрозуміло, що навіть в межах одного покладу встановити ділянки розвитку гідрофобних порід-колекторів лише за ядерним матеріалом, у достатній мірі, неможливо. Тому, для визначення характеру змочуваності порід-колекторів у покладі пропонується використати результати геофізичних досліджень у свердловинах. Для цього можна скористатися у першому наближенні наступним емпіричним правилом С.Д. Пірсона [16], гідно якого розподіл між гідрофільним і гідрофобним колектором перебуває в межах 10-15 % наявності зв'язаної води, тобто, при коефіцієнті нафтогазонасиченості, що дорівнює 85-90 % і більше – порові канали пласта-колектора (прошарка) вважаються в більшій мірі гідрофобними. Аналогічні результати отримані в процесі лабораторних досліджень [14] керну гор. Т-1 Куличихинського та Тимофіївського родовищ (рис. 2, 3), згідно яких порові канали, при вмісті залишкової води (Кзв) менше 10-15 %, стають переважно гідрофобними.

Для виявлення по площі та розрізу найбільш гідрофобізованих ділянок порід-колекторів пропонується, до введення покладів

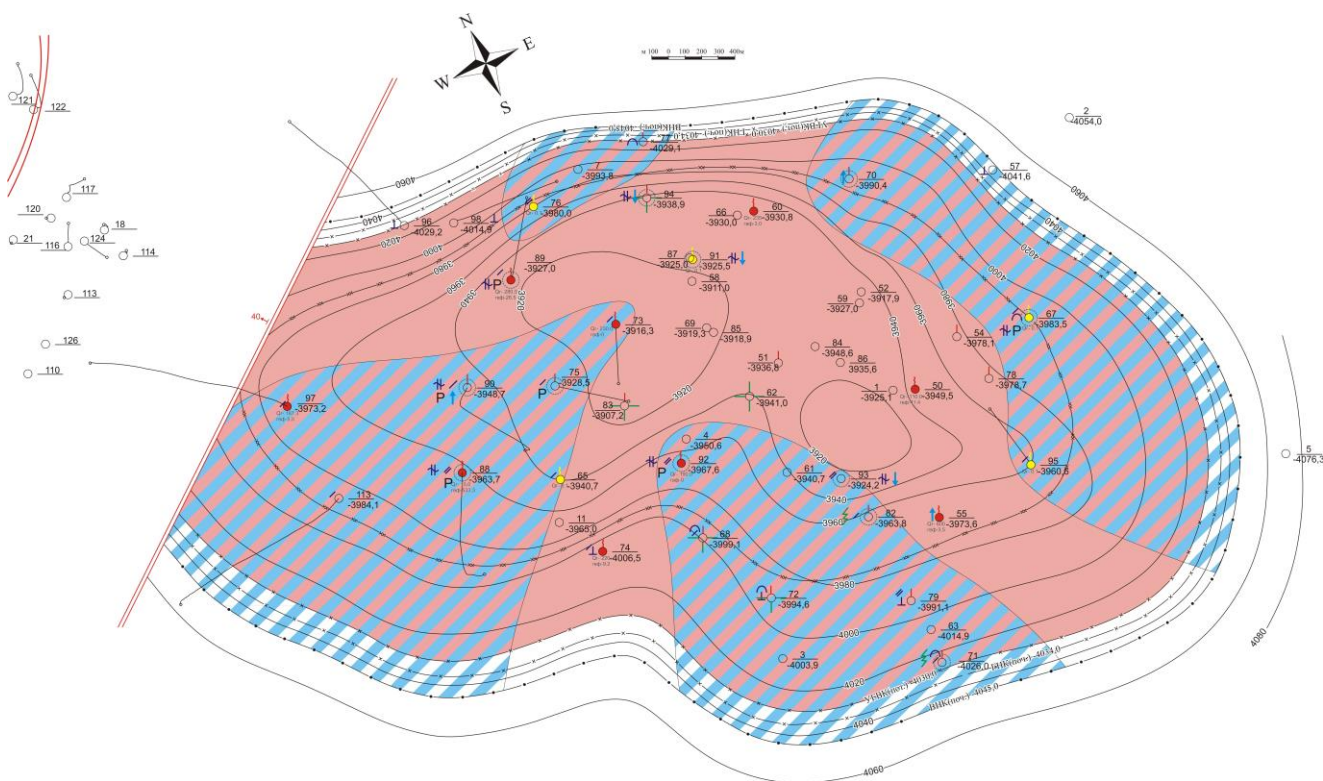


Рис. 1. Тимофіївське НГКР. Структурна карта покрівлі горизонту Т-1² з обводненими ділянками

вуглеводнів у розробку, будувати суміщені карти коефіцієнту нафтогазонасиченості ($K_{нг}$) та провідності (добуток значення ефективної товщини на проникність). Найбільш водонебезпечними ділянками покладу, які можуть обводнюватися за вибірковим механізмом, слід вважати зони покладу з $K_{нг}$ більше, ніж 85-90 %, які, до того ж, характеризуються максимальними значеннями провідності.

Для прогнозування напрямків надходження вибіркового потоку пластової води у глибину газонасиченого порового об'єму пропонується будувати спеціальну карту суміщення гідропровідності, поточних пластових тисків та коефіцієнта пористості. Водний потік буде рухатися по ділянках з максимальною пористістю в напрямок зон з максимальним значенням гідропровідності та мінімальними значеннями поточних пластових тисків. Таким чином, ще на етапі проектування розробки покладів можна прогнозувати напрямки та ділянки обводнення порід-колекторів за характером їхньої змочуваності.

Автори статі вважають що в нафтогазовій галузі змочуваючим властивостям пластів-колекторів наділяють недостатньо уваги. Так, ще на стадії проектування родовища (покладу) до розробки на якісному рівні можливо визначитись з механізмом обводнення покладів вуглеводнів. Враховуючи висловлену авторами точку зору що саме гідрофобні, або частково

гідрофобізовані порові середовища, мають природну схильність до обводнення за механізмом вибіркового надходження до них пластових вод, був проведений аналіз взаємозв'язку потенційного вмісту конденсату в пластовому газі з механізмом обводнення покладів.

З'ясувалось, що газоконденсатні поклади с потенційним вмістом конденсату більше 300 г/м³ обводнюються переважно за вибірковим механізмом (Куличихинське, Тимофіївське, Котелевське, Березівське, Степове та ін. родовища). Газоконденсатні поклади з потенційним вмістом конденсату 100-300 г/м³ - обводнюються комбіновано: як за рахунок підйому рівня газоводяного контакту, так і за вибірковим механізмом (Личківське, Глинське-Розбишківське, Абазівське, Гадяцьке, Зах. Солохівське, Скоробагатьківське та багато інших родовищ) Газові поклади з мінімальним вмістом конденсату обводнюється виключно за рахунок підйому рівня газоводяного контакту. Вибірковий механізм обводнення в таких покладах не встановлений. На деяких родовищах (Ланнівське, Єфремівське, Кегичівське та інші) підйому контакту практично не спостерігається.

Згідно лабораторних досліджень (Нестеренко М.Ю.) порова поверхня пластів-колекторів нафтових покладів в переважній більшості випадків гідрофобізована. Найбільшу поверхневу активність мають металопорфіринові комплек-

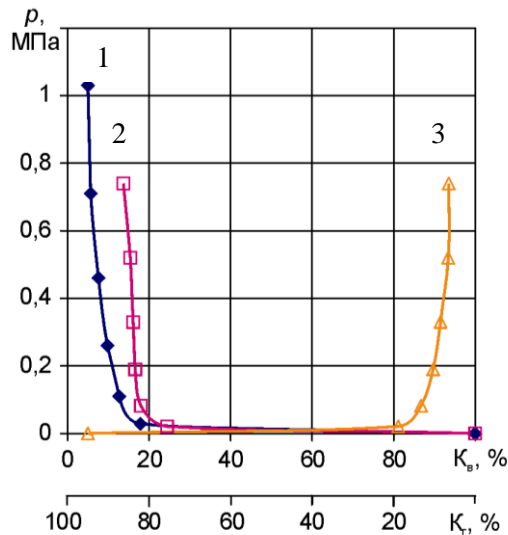


Рис. 2. Типові залежності флюїдонасичення від тиску витіснення для гідрофобних порід: Куличихинське родовище, гор. Т-1, зразок № 50798, $K_{II}=16,5\%$, $K_{IIIP}=237,4 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$, $K_{зв}=5,0\%$:
 1 - зміна водонасичення порід від тиску витіснення;
 2 - зміна гасоничення (конденсатонасичення) від тиску витіснення;
 3 - зміна гасоничення (конденсатонасичення) від тиску витіснення при вмісті залишкової води.

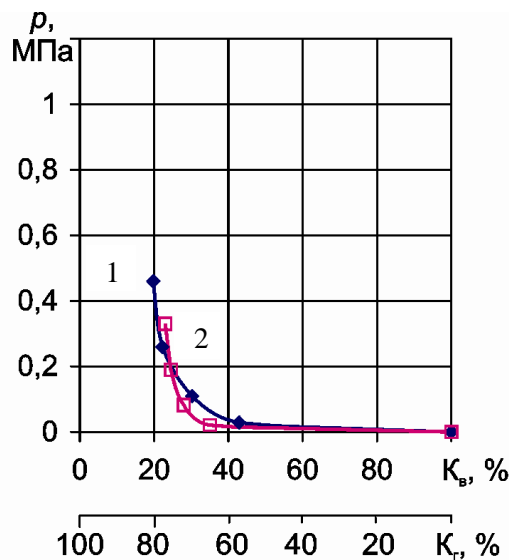


Рис. 3. Типові залежності флюїдонасичення від тиску витіснення для гідрофобних порід: Тимофіївське родовище, зразок 31988, $K_{II}=17,9\%$, $K_{IIIP}=86,7 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$, $K_{зв}=20,0\%$:
 1 - зміна водо насичення порід від тиску витіснення;
 2 - зміна гасоничення (конденсатонасичення) від тиску витіснення.

си у нафті, які в основному асоціюють з асфальтово-смолистими компонентами. З практики розробки нафтових покладів слідє що вони обводнюються, як за вибірковим механізмом, так і конусоутворенням. Підйом рівня водонафтового контакту спостерігається лише в покладах, нафта яких характеризується низкою густиною з мінімальним вмістом асфальтово-смолистих компонентів, котра є малов'язкою.

Висновки статті наступні:

- згідно з результатами контрольних геолого-геофізичних досліджень, свердловини та по-

клади вуглеводнів обводнюються переважно за найбільш розповсюдженим механізмом вибіркового надходження пластової води. В результаті проведених робіт оконтурені ділянки покладів гор. Т-1 Тимофіївського, гор. С-5 Котелєвського, Березівського родовищ, які обводнені вибірковими водними потоками;

- гідрофобність колектора, окрім диференціації фільтраційно-ємнісних властивостей та поточних пластових тисків, є закономірною умовою дії механізму вибіркового обводнення. Запропоновано методичний підхід прогнозу-

вання руху вибіркових потоків по площі покладів. Породини-колектори газоконденсатних покладів, які характеризуються високим вмістом конденсату в пластовому газі, в процесі їх розробки гідрофобізуються, що знаходить фізичне пояснення їх обводнення переважно за вибір-

ковим механізмом;

- побудова спеціальних геолого-гідродинамічних моделей дозволяє ще на етапі проектування розробки покладів прогнозувати напрямки та ділянки обводнення порід-колекторів за характером їхньої змочуваності.

Література

1. Абеленцев В.М. Прогнозування обводнення порід-колекторів за характером їхньої змочуваності // Питання розвитку газової промисловості України. Зб. наук. пр. Харків, УкрНДІгаз, вип. XXXVI, 2008.
2. Абеленцев В. М. Щодо причин зародження та дії механізму вибіркового обводнення газоконденсатних покладів // Питання розв. газової пром-ті України: Зб. наук. пр. / Харків, УкрНДІгаз – 2004.- Вип. XXXII. –С. 199-202.
3. Новый взгляд на основной механизм обводнения присводовых и сводовых участков и скважин серпуховских и верхневизейских объектов разработки газоконденсатных месторождений Котелевско-Березовской зоны / И.И. Литвин, В.М. Абеленцев, А.И. Лурье // Тр. УкрНИИГаза - Вопросы развития газовой промышленности Украины.- Харьков, 1998.- Вып. XXV.-С. 99-105.
4. Особенности обводнения серпуховских и верхневизейских эксплуатационных объектов и скважин газоконденсатных месторождений Котелевско-Березовской зоны / И.И. Литвин, В.М. Абеленцев, А.И. Лурье // Нефть и газ Украины-98: Материалы 5-й междунар. конф.- Полтава, 15-17 сент. 1998.-Полтава, 1998.-Т.2.-С.69.
5. Петренко В. И., Пикало Г. И. и др. Особенности эксплуатации газоконденсатных месторождений при водонапорном режиме. М., УНИИГЭнефтегаз, серия: добыча газа, 1965, 80с.
6. Шмыгля П. Т., Васильева Л. И. К вопросу изучения вторжения пластовых вод в газоконденсатную залежь Ленинградского месторождения.//Труды КФ ВНИИ; вып II, Госстехиздат, 1963.
7. Закиров С. Н., Лапук Б. Б. Проектирование и разработка газовых месторождений. М., “Недра”, 1974. 374 с.
8. Зиненко И. И. Стадии обводнения эксплуатационных скважин на газовых и газоконденсатных месторождениях / И. И. Зиненко, В. В. Самойлов, М. И. Дмитровский, В. М. Лихван // Питання розвитку газової пром-сті України: Зб. наук. пр. / Укрндігаз.- Харків,-2003.-Вип. XXXI-С.175-180.
9. Кондрат Р.М., Билицкий М.М. Совершенствование методов эксплуатации обводняющихся газовых скважин. – Обз. инф.: Сер. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений. М.: ВНИИЭгаз-пром, 1980, вып. 9.
10. Конценштейн В. Н. Методика гидрогеологических исследований нефтегазоносных районов. М., “Недра”, 1991, 419 с.
11. Нестеренко Н. Ю. Влияние смачиваемости поверхности на распределение нефти в породах. // Геология нефти и газа – 1994. №4. - с. 28-32.
12. Нестеренко Н. Ю. Смачиваемость пород-коллекторов пластовыми флюидами. // Геология нефти и газа – 1995. - №5. - С. 26-36.
13. Нестеренко М.Ю. Теоретичні та методичні основи обґрунтування флюїдонасичення порід-колекторів: автореф. дис. на отримання наук. ступеня доктора геологічних наук: спец. 04.00.17 «Геологія нафти та газу» / М.Ю. Нестеренко. - Львів, 2007. - 35 с.
14. Нестеренко М.Ю. Петрофізичні основи обґрунтування флюїдонасичення порід-колекторів: Монографія.- К.: УкрДГРІ, 2010. 224 с.
15. Кондрат Р.М. Газоконденсатоотдача пластов. – М.: Недра, 1992. – 255с.
16. С.Д. Пирсон. Учение о нефтяном пласте. - М.: Госуд. науч.-техн. изд-во нефтяной и горно-топливной литературы, 1961. - 570 с.

ПРОГНОЗУВАННЯ НОВИХ ОБ'ЄКТІВ ПОШУКУ ВУГЛЕВОДНІВ В ОБРАМЛЕННІ ЧУТІВСЬКО-БІЛУХІВСЬКОГО ШТОКУ ЗА СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНИМИ ДОСЛІДЖЕННЯМИ

В статті наведено методичні прийоми уточнення границь соляних штоків та результати прогнозування нафтогазо-перспективних приштокових блоків за ландшафтно-геоіндикаційним і морфометричними методами структурно-геоморфологічних досліджень. Рекомендовано ряд нафтогазоперспективних об'єктів в обрамленні Чутівсько-Білухівського соляного штоку центральної частини Дніпровсько-Донецької западини

Ключові слова: ландшафтно-геоіндикаційне дешифрування, морфоструктура, морфометричні методи, соляний шток, структурно-геоморфологічні дослідження.

Н.П. Агрес, Г.А. Фільова, О.А. Олійник. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НОВЫХ ОБЪЕКТОВ ПОИСКА УГЛЕВОДОРОДОВ В ОБРАМЛЕНИИ ЧУТОВО-БЕЛУХОВСКОГО ШТОКА ЗА СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИМИ ИССЛЕДОВАНИЯМИ. В статье приведены методические приёмы уточнения границ соляных штоков и результаты прогнозирования нефтегазоперспективных приштоковых блоков ландшафтно-геоиндикационным и морфометрическими методами структурно-геоморфологических исследований. Рекомендовано ряд нефтегазоперспективных объектов в обрамлении Чутовско-Белуховского штока центральной части Днепровско-Донецкой впадины.

Ключевые слова: ландшафтно-геоиндикационное дешифрирование, морфоструктура, морфометрические методы, соляной шток, структурно-геоморфологические исследования.

Загальна постановка проблеми. Проблема нарощування запасів вуглеводнів є важливою для нафтогазоносних районів з падаючим видобутком. Одним із шляхів її вирішення є виявлення в старих нафтогазоносних районах нових перспективних ділянок, здатних містити в собі поклади вуглеводнів, а також перспективних частин розрізу, які за різних причин залишилися не опішукваними. У південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) головним продуктивним комплексом є теригенні відклади нижньої пермі й верхнього карбону, з якими пов'язані великі розвідані газові поклади. В основному, цей комплекс достатньо вивчений і його ресурси в значній мірі реалізовані. Однак, більш детальне вивчення геологічної будови цього комплексу дозволяє говорити про його високу перспективність для подальших пошуків нафти й газу. Розвідка високопродуктивних приштокових зон на сьогоднішній час залишається актуальною та вимагає пошуку нових підходів до їхнього виявлення й освоєння. Найважливішою складовою частиною цього питання є проблема оконтурювання соляних штоків. В даній області фахівцями відділу дистанційних досліджень УкрНДІгазу накопичено певний досвід із застосування структурно-геоморфологічних методів досліджень при визначенні контуру меж соляних діапирів [1, 2].

Загальний прогноз розвитку пасток у зонах облямування штоків западини був даний ще в 1963 р. минулого століття. Зараз газонасність "задирів" (блоки крутопадаючих верств поблизу ніжки штоку) виявлена в зонах облямування ряду штоків південно-сходу ДДВ (Чутово-Білухівського, Хрестищенського, Медведівсько-

го й Сх. Медведівського). Пастками служать шари карбону, що залягають поблизу стінок штоків під кутом до 90° з падінням порід від штока, екрановані зверху козирками. Поклади дрібні, але через круте залягання розкрита товщина продуктивних шарів у свердловинах значна, що зумовлює високі дебіти газу. Виходячи з єдності механізму штокоутворення в ДДЗ, "задири" прогнозуються наразі для всіх солянокупольних районів западини [3].

Аналіз попередніх досліджень. Геоморфологічні методи і раніше використовували для деталізації будови і тектонічного розвитку солянокупольних структур (Сладкопєвцев С.А., 1966) та для кількісної оцінки голоценових (і сучасних) вертикальних тектонічних рухів (Мещеряков Ю.А., 1981; Волков М.Г., 1965; Віленкін В.Л., 1970; Полівцев А.В., 1998 та ін.), що впливають на умови формування, розміщення і збереження покладів вуглеводнів (Кабішев Б.П., 1985). Структурно-геоморфологічними дослідженнями матеріалів дистанційних зйомок (МДЗ) встановлено існування реального зв'язку ландшафтних особливостей з різними генетичними типами солянокупольних структур [1]. Вперше визначено якісні індикатори наявності соляних штоків, неоднорідності їхньої будови та ступеню активності. Тектонічний характер границь соляних штоків та різна неотектонічна активність окремих ділянок в межах кожного штоку, з одного боку, дозволяють досить впевнено визначати їх місце розташування за МДЗ, а з іншого - пояснюють причини відсутності у ряді випадків зон задирів по периметру ніжки штоку (головне субвертикальне тіло соляного діापіру) та дають можливість

диференціювати приштокові ділянки за ступенем перспективності у плані пошуку вуглеводнів.

Поверхневий рисунок рельєфу, ступінь його контрастності над соляною структурою і зоною її облямування залежить від морфологічних особливостей ніжки штоку, наявності чи відсутності козирка, приштокової і надштокової структурної форми, а також глибини залягання девонської солі. Але відомості про ці геолого-структурні характеристики залежать від практичної геологічної вивченості штоку. Тектонічний характер границь і різна неотектонічна активність окремих ділянок в межах соляного штоку (сучасні морфологічні відмінності пояснюються інтенсивністю прояву соляного тектогенезу й складчастих рухів) дає можливість диференціювати приштокові ділянки за ступенем перспективності у плані пошуку вуглеводнів. З досвіду ландшафтно-геоіндикаційних досліджень [2], найчастіше, солянокупольні підняття представлені морфоструктурами з центральною інверсією (безпосередньо над соляним діаметром формується балка із доцентровим малюнком, яка обмежена підковоподібним вододілом). У плановому рисунку земної поверхні балка має незвичайну форму "оленячі роги" через швидкий набір порядку долинами водотоків (порядок визначено за Р.Хортоном, 1948р.), а тому легко розпізнається на топокарті.

Виявленню приштокових блоків в обрамленні Чутівсько-Білухівського штоку та обґрунтуванню їх перспективності у плані пошуку вуглеводнів методами структурно-геоморфологічних досліджень присвячена дана стаття.

Результати досліджень. При наявності неотектонічного підйому штокової солі і низхідному русі у компенсаційному прогині границя штоку дешифрується на земній поверхні прямолінійними (або дугоподібними) балками обтікання. Прямолінійні ділянки ерозійної сітки, як правило, вказують на їх тектонічне походження і дешифрують молоді порушення скидового типу або грабени. У зв'язку з нафтогазоносністю найбільш перспективними являються штоки, границі яких відображаються в ландшафті *прямолінійними балками обтікання*, що відмежують приштокові блоки від міжкупольних компенсаційних прогинів.

Цей індикатор чітко встановлений над північною границею Медведівського, північно-західною межею Хрестищенського (в районі Червоноярського родовища), північною границею Розпашнівського (в районі Розпашнівського газоконденсатного родовища) штоків, морфоструктури яких використано як еталони при

ландшафтно-аналоговому дешифруванні границь Чутівсько-Білухівського штоку.

Чутівський соляний шток – це складна комбінована структура, що утворена в результаті злиття ізометричних штоків (Чутівського, Розпашнівського та Білухівського) і являє собою так званий щільовидний шток. Ділянки соляних щільових каналів, що з'єднують ці три штоки, мають власні морфографічні риси, які притаманні тектонічним порушенням і представлені переважно прямолінійними елементами ландшафту. Морфоструктура штоку складається з частин, що в рельєфі мають свою інверсійну центральну балку, і, таким чином, зламану спільну межу. Так виглядає північна межа Чутівського штоку, де район свердловини (св.) 16 відокремлюється від крайньої західної частини штоку - ділянки, що сусідня Кочубіївській структурі.

При аналоговому ландшафтно-геоіндикаційному дешифруванні за еталонний об'єкт була використана Машівська позитивна структура, що ускладнена Селещинським соляним штоком. Вона знаходиться в подібних ландшафтних умовах, займаючи пологохвилясту місцевість вододільного і балочну місцевість схилово-балочного ландшафтів. Цікавість викликає подібність прояву в рельєфі земної поверхні Північно-Машівського піднесеного приштокового блоку і частини Новоукраїнського підняття. Ці морфоструктури займають ділянки полого-хвилястої місцевості і мають ознаки, які індукують підняття: розтягнутий вододільний схил (поява вирівняної площадки зі сходинкою); перетин схилу майже нерозгалуженими в плані промоїнами (однобічний площинний змив). Сама північна і північно-східна границя еталонних і прогнозних блоків розпізнається в рельєфі земної поверхні за рахунок наявності лінійного перегину північно-східного простягання на вододільному схилі, який на топографічних картах відображається дугоподібним в плані згущенням горизонталей рельєфу. Ця сходинка вододільного схилу ділить північну частину Чутівської морфоструктури на ту, що належить соляному штоку, і ту, що імовірно є приштоковим блоком (Рис.1).

Схожість добре вивченої бурінням морфоструктури Півн.-Машівського продуктивного приштокового блоку і північно-східної частини Чутівського штоку (район св. 16 Чут.) дає можливість вважати останню перспективною в плані пошуку вуглеводнів і намітити місця розташування двох прогнозних приштокових блоків: Схід.-Кочубіївського і Півн.-Чутівського.

Як уже згадувалося, найбільш активні границі, до яких приурочені високо підняті блоки

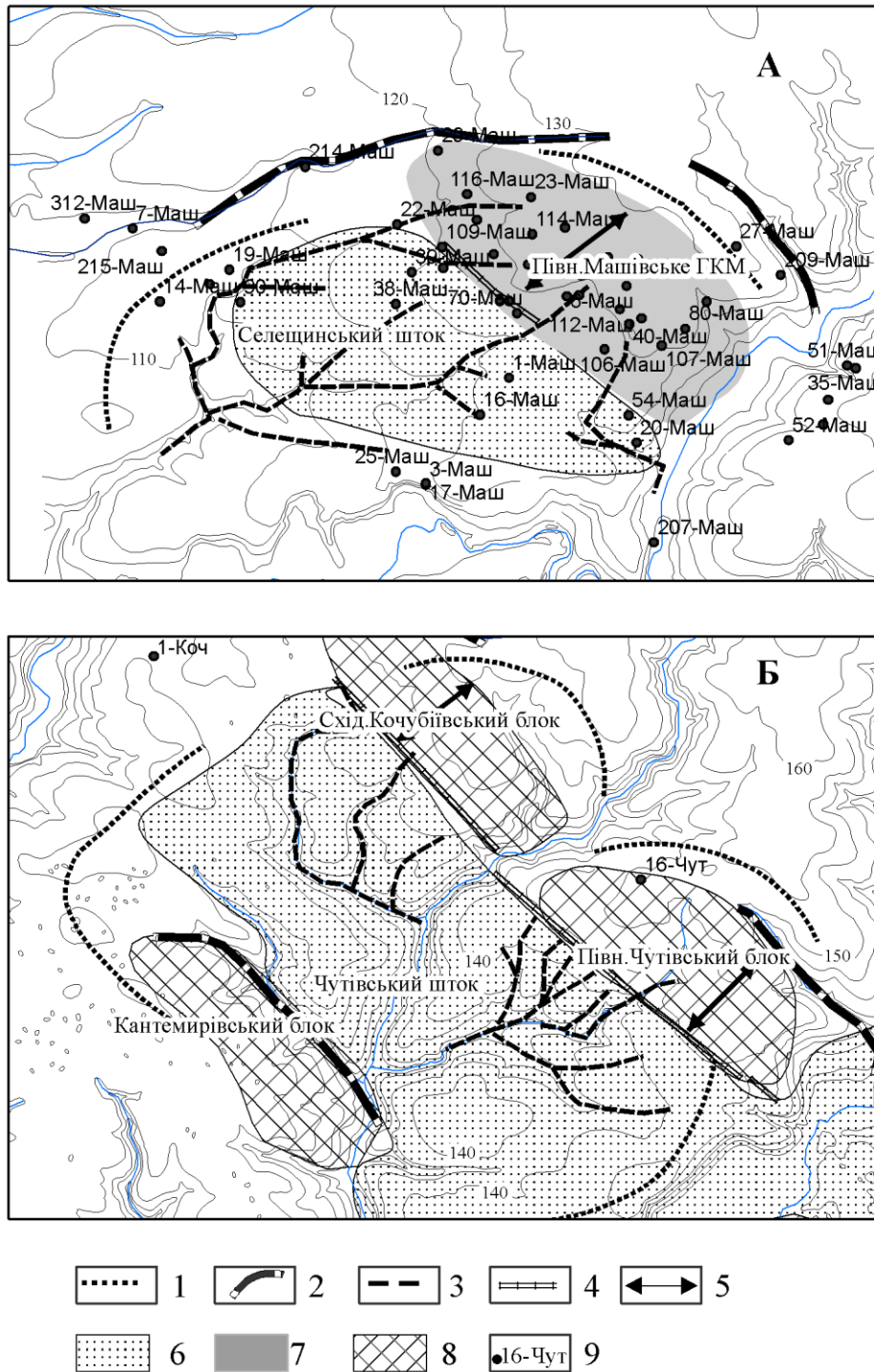


Рис. 1. Прогноз межі Чутівського соляного штоку та приштокових блоків за ландшафтними індикаторами солянокупольних структур: А - еталонна морфоструктура Машівського соляного штоку; Б - морфоструктура Чутівського соляного штоку.

приштокової зони, підкреслюються в рельєфі днищами долин обтікання (північні границі Хрещищенського й Медведівського штоків, границі Розпашнівського - у районі Новоукраїнського й Розпашнівського родовищ). З боку південної межі Чутівською штоку, на північ від св. 43, 44 Чутівських, спостерігаються геоморфологічні ознаки, властиві балкам обтікання: русло балки Татарки ортогонально зламане, має

співосні притоки в місцях передбачуваних розривних порушень; спостерігається однобічний розвиток приток в районі піднесеного приштокового блоку. Схожість ознак з тими, що відмічені в районі Розпашнівського родовища, дає підстави для прогнозування перспективної в плані пошуку вуглеводнів структури (Кантемирівська морфоаномалія), що розташована на

північ від св. 43 і 44 з боку західної межі Чутівськоко штоку (рис. 1).

На північ від Білухівського соляного штоку, а також в районі Новоукраїнського родовища (р-н с. Білухівка) визначаються дві ділянки концентрації геоморфологічних особливостей полого-хвилястої місцевості вододільного ландшафту, які характерні для приштокових блоків обрамлення солянокупольних морфоструктур.

Індикаційні елементи форм рельєфу над морфоструктурою: 1 - підковоподібний вододіл, 2 - дугоподібна або лінійна балка обтікання, 3 - інверсійна воронка над ніжною штоку, 4 - сходинка вододільного схилу, 5 - вирівняна площадка на схилі; елементи структурного дешифрування: 6 - ніжка штоку з центральною інверсією, піднесений приштоковий блок; 7 - відомий, 8 - прогнозний; 9 - свердловина глибокого буріння.

Суттєвою перешкодою у використанні геоіндикаційних досліджень на теперішній час є недостатній рівень формалізації прийомів і операцій та невизначеність форми подання результатів, на відміну від *морфометрії* – іншого методу структурно - геоморфологічних досліджень. Морфометричним методом вважається картографічний метод обробки МДЗ (у нашому випадку топографічних карт), при якому встановлюються *кількісні індикатори* структурних форм, або результатом якого є встановлення числових аномалій, що є відображенням у рельєфі земної поверхні певних структурних форм, які можуть слугувати пастками вуглеводнів [4]. Морфометричний показник являється індикатором, якщо можливо вказати діапазон його значень (Аристархова Л.Б., 1979), що відповідає пошуковому об'єкту (у нашому випадку це структурна форма з вуглеводневим покладом).

При проведенні морфометричних досліджень елементарними чарунками для розрахунку морфометричних показників і побудови морфометричних карт слугували водозбірні басейни 3 порядку (Р. Хортон, 1948) та залишкові басейни стоку 4-го та вищих порядків із тальвегами 1 та 2 порядків. Такий вибір елементарної чарунки дозволяє уникнути суб'єктивізму при виборі її розмірів для розрахунків, так як межі елементарних водозбірних басейнів визначено природою. Посилкою була емпірично встановлена приуроченість нафтових та газових родовищ ДДЗ до водозбірних басейнів 3-го або 4-го порядків.

У межах елементарних водозбірних басейнів були розраховані морфометричні параметри гіпсометрії рельєфу і гідрографічної мережі, серед яких: вертикальне та горизонтальне розч-

ленування, коефіцієнт форми водозбору, ентропія (як міра хаосу), аномальність ділянки (як статистичний показник енергії) [5], середньоквадратичне відхилення розподілу висот (як міра неоднорідності ділянки).

Виходячи з теоретичних посилок [5] та з емпіричного досвіду, морфометричний параметр *аномальності рельєфу* для ділянок над родовищами вуглеводнів *характеризується високими значеннями*, здебільшого вище 140 *ум. од.* Такі ділянки притаманні практично всім відомим родовищам Північного борту ДДЗ [6] та родовищам і блокам у межах території досліджень (табл. 1). Діапазон менше 125 *ум. од.* – характеризує ділянки відносно рівноважного розвитку, та діапазон - 125-140 відповідає слабо аномальним ділянкам, для яких притаманна досить низька імовірність існування родовищ ВВ у їх межах. Цей параметр є досить інформативним. Для прогнозування нафтогазоперспективних об'єктів використано інтервал **від 140 ум. од.**

Досвід нафтогазопошукових робіт у межах Східного нафтогазоносного регіону України підтверджує наявність зв'язків неотектонічних рухів з вуглеводнями (М.Г.Волков, 1965р.; Б.П.Кабишев, 1985р., В.Г.Верховцев, 2008р.; Т.М.Галко, 2004р.; А.М.Полівцев, 2001р. та ін.).

Структурна інтерпретація розчленування рельєфу дає можливість встановити зв'язок ступеня розчленованості та неотектонічних рухів і структур і в подальшому прогнозувати останні. *Вертикальне розчленування рельєфу* розраховувалось як відношення перепаду його висот у межах елементарного водозбору до його площі (В.Б. Полканова і В.П. Полканов, 1970). За нашим досвідом робіт, у межах крайових зон ДДЗ родовища зазвичай розміщені у межах ділянок, що *характеризуються середнім діапазоном значень* вертикальної розчленованості від 2 до 8 м/км^2 , що справедливо і для досліджуваної території обрамлення штоку. Високі ж значення даного показника можуть вказувати на відсутність сприятливих структурних умов. Показник є інформативним, діапазон **від 2 до 8 м/км^2** використано для подальшого прогнозування перспективних ділянок, що імовірно відповідають структурним формам із вуглеводневими покладами.

Коефіцієнт форми вододільного басейну (подібний до оберненого коефіцієнту розвитку вододільної лінії за Коритним Л.М., 1984р.) розраховувався як відношення площі басейну до його периметру. Для досліджуваної території сукупність ділянок водозбірних басейнів еталонних родовищ *характеризуються середніми та більше середнього значеннями* даного кое-

Таблиця 1

Значення морфометричних параметрів у межах елементарних водозборів над родовищами вуглеводнів та їх елементарні статистики

Назва елементарного водозбору за назвою відповідного блоку родовища	Морфометричні параметри			
	Аномальність рельєфу, <i>ум.од.</i>	Вертикальне розчленування рельєфу, <i>м/км²</i>	Коефіцієнт форми водозбору, <i>км</i>	Горизонтальне розчленування рельєфу, <i>км</i>
Діапазон прогнозування	140–450 Середні значення та вище	2–8 Середні та нижче	0,5–1,1 Середні та вище	0,6–1,1 Середні значення
Чутівське (р-н.св.1, 36)	146	4,64	0,68	0,95
Чутівське (р-н.св.31, 35)	194	5,56	0,49	1,54
Розпашнівське (р-н.св.7, 17)	201	1,1	1,01	0,59
Розпашнівське (р-н.св.5, 12)	252	5,47	0,57	0,96
Новоукраїнське	275	2,65	1,03	0,86
Червоноярське	171	3,35	0,89	0,61
Веснянське	447	3,18	0,29	0,79
Ланнівське	198	6,15	0,65	0,99

фіцієнта (див. таб.2) у порівнянні з усією вибіркою водозборів (середнє значення складає 0,69; середньоквадратичне відхилення – 0,21). Тому для прогнозування використано інтервал показника від **0,5 до 1,1**.

Показник середньої довжини тальвегів першого та другого порядку розраховувався як відношення довжини тальвегів до їх кількості з використанням відповідних запитів у ГІС середовищі. Даний показник авторами прийнято за міру *горизонтального розчленування* рельєфу. Для родовищ характерна приуроченість до ді-

лянок *середніх значень* даного показника [6]. Інтервал для прогнозування розраховано від **0,6 до 1,1**.

За сукупністю індикаторів до першочергових віднесені ділянки водозбірних басейнів, чотири вищезазначені морфометричні характеристики яких попадають в статистичні діапазони прогнозування, що характерні для значень над структурами із вуглеводневими покладами. До об'єктів 2 черги - ділянки, для яких значення 3 із 4 морфометричних індикаторів знаходяться в межах діапазонів прогнозування.

Таблиця 2

Значення елементарних статистик для морфометричних індикаторів та діапазони для прогнозування нафтогазоперспективних ділянок

Статистики	Морфометричні індикатори			
	Аномальність рельєфу, <i>ум.од.</i>	Вертикальне розчленування рельєфу, <i>м/км²</i>	Коефіцієнт форми водозбору, <i>км</i>	Горизонтальне розчленування рельєфу, <i>км</i>
<i>Для сукупності елементарних водозборів над родовищами</i>				
Середнє арифметичне	235	4,0	0,7	0,91
Середньоквадратичне відхилення	93	1,7	0,26	0,3
Мінімум	146	1,1	0,29	0,59
Максимум	447	6,15	1,03	1,54
<i>Для сукупності усіх елементарних водозборів території досліджень</i>				
Середнє арифметичне	198	4,65	0,69	0,76
Середньоквадратичне відхилення	87	3,7	0,21	0,3
Діапазон прогнозування	140–450 Середні значення та вище	2–8 Середні та нижче	0,5–1,1 Середні та вище	0,6–1,1 Середні значення

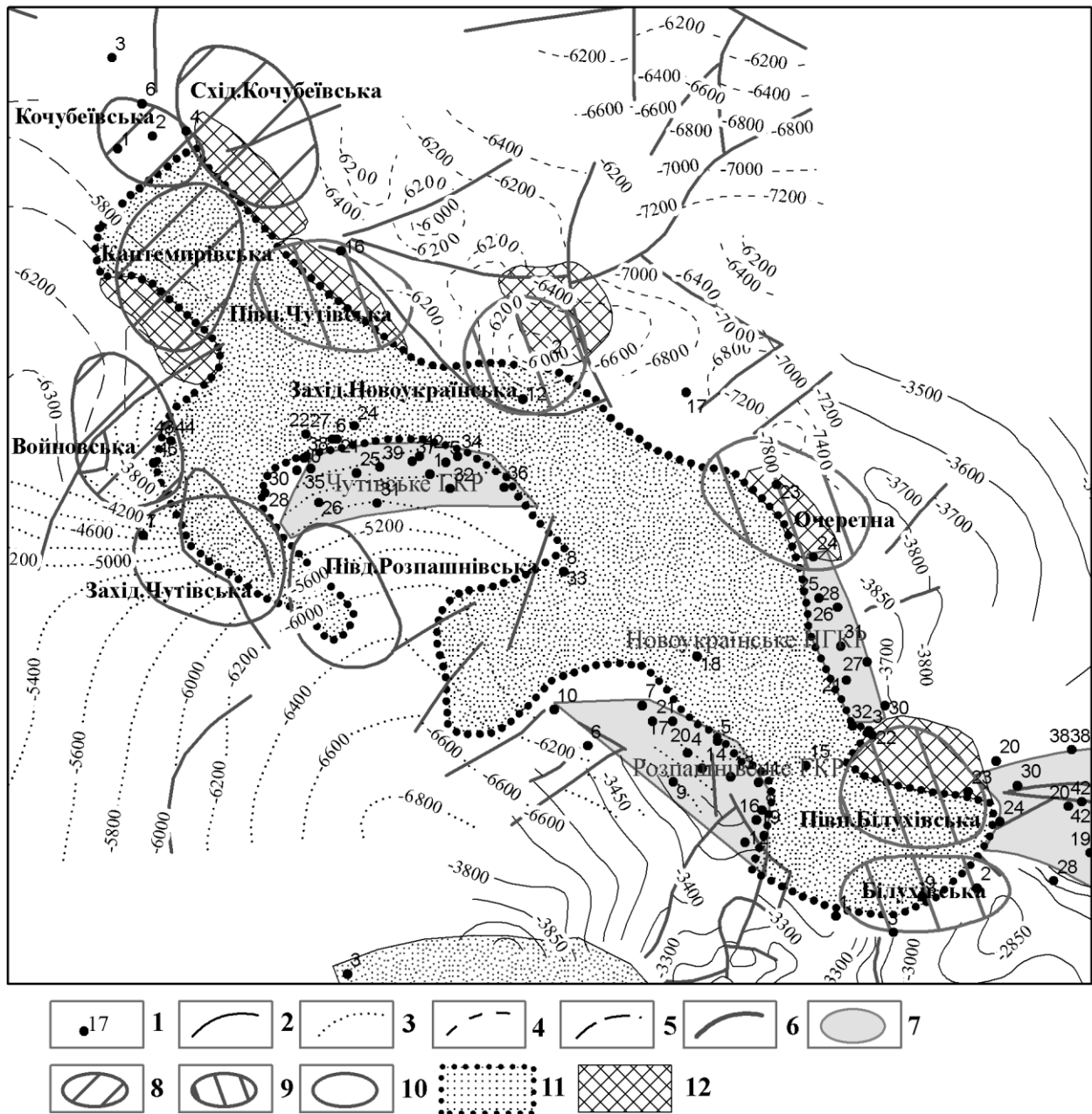


Рис. 2. Прогнозні нафтогазоперспективні об'єкти в обрамленні Чутівсько-Білухівського штоку за результатами структурно-геоморфологічних досліджень.

1 – свердловина; ізогіса відбиваючого горизонту: 2 – $IV_{B_4} (P_1s)$, 3 – $V_{B_1}(C_2m)$, 4 – $V_{B_2}(C_2b)$, 5 – $V_{B_1}(C_1s)$; 6 – розривне порушення за даними сейсмозв'язки; 7 – контур родовища; прогнозована за сукупністю морфометричних індикаторів перспективна ділянка: 8 – підтверджена сейсмозв'язкою 3D, 9 – рекомендована для проведення сейсмозв'язувальних досліджень 1 черги пошуків, 10 – прогнозна 2 черги пошуків; прогнозована за результатами ландшафтно-геоіндикаційного дешифрування: 11 – морфографічна межа соляного штоку, 12 – прогнозний приштоковий блок.

За результатами морфометричних досліджень з урахуванням ландшафтно-геоіндикаційного дешифрування як перспективні у нафтогазопошуковому відношенні виділені наступні першочергові ділянки відомі: Войнівська, Кочубеївська і прогнозні: Кантемирівська, Схід.-Кочубеївська, Півн.-Чутівська, Захід.-Новоукраїнська, Очеретна, Півн. Білухівська, Білухівська. 2 прогнозні ділянки віднесені до

об'єктів другої черги пошуків: Півд. Розпашнівська, Захід.-Чутівська (рис. 2).

Більшість прогнозованих об'єктів на заході Чутівського штоку підтверджуються проведеннями у 2011-2012р.р. сейсмозв'язувальними дослідженнями 3D, якими були охоплені Кочубеївське та Західно-Чутівське відгалуження Розпашнівської солянокупольної зони. Аналіз отриманих структурних поверхонь

(В.І. Савицький, А.М. Жадан та ін., 2011р.) по відкладах нижньої пермі (P_{1lk} , O_8) та карбону (C_{2b} , K_3) та $V_{b1}(C_1S_2)$ засвідчив наявність, окрім вісьової частини Кочубеївської складки, також двох тектонічно-екранованих перспективних блоків на північно-східному (Східно-Кочубеївський, що зіставляється із прогнозною Східно-Кочубеївською морфоаномалією) та південно-західному крилах по відкладах від нижньої пермі до верхнього башкиру та башкиру і верхньої частини нижнього карбону відповідно, сформованих екрануванням на девонський соляний шток, а з другого боку тектонічними порушеннями значної амплітуди (Східно-Кочубеївський блок) та тектонічними порушеннями з амплітудою до 50-70 м (Кочубеївський блок) Основні перспективи нафтогазоносності на Кочубеївській площі пов'язуються з башкирськими відкладами середнього карбону і верхньосерпуховськими нижнього карбону, де у результаті буріння свердловин №№ 2, 3, 6 були встановлені прямі ознаки нафтогазоносності.

Сейсмічними дослідженнями 3D підтверджено раніше виділене Войновське структурне ускладнення (Войновська морфоаномалія), найбільш чітко проявлене у вигляді структурного носу екранованого на Чутівський соляний шток. Вважаючи, що верхня частина геологічного розрізу по відкладах мезозою і верхнього карбону вже оцінена негативно пробуреною свердловиною №7 Чутівською, на даній ділянці залишились не оціненими більш глибокі горизонти московського, башкирського і серпуховського ярусів карбону.

Згідно з виконаними побудовами (В.І. Савицький, А.М. Жадан та ін., 2011р.), пі-

внічніше Войновської структури, у стратиграфічному інтервалі від нижньої пермі до нижнього башкиру простежується Кантемирівський перспективний об'єкт з розмірами 3,7 x 1,8 км, ускладнений згідним скидом у московських та башкирських відкладах і екранований східною частиною Чутівського штоку (зіставляється з Кантемирівською морфоаномалією). На півночі та півдні Кантемирівський перспективний об'єкт обмежений порушеннями амплітудою до 50 м.

Висновки. Морфометричні методи дозволяють лише локалізувати нафтогазопошуковий об'єкт, а його імовірні межі (як і межі соляних штоків) встановлюються за ландшафтно-геоіндикаційним методом. Тому обидва методи структурно-геоморфологічних досліджень повинні використовуватись у сукупності.

Об'єкти, виявлені за структурно-геоморфологічними дослідженнями на заході Чутівського штоку, які підтверджуються результатами сейсмозвідки 3D, рекомендуються до постановки пошукового буріння найближчим часом. Підтвердження об'єктів сейсмозвідкою на заході Чутівського штоку потребує виваженого ставлення до інших прогнозованих приштокових блоків, виявлених структурно-геоморфологічними методами в обрамленні Чутівсько-Білухівського штоку та дозволяє рекомендувати залучення даних методів для уточнення меж соляних штоків та прогнозування приштокових блоків для попередньої локалізації нафтогазоперспективних об'єктів і націленням на них сейсмозвідувальних робіт 3D.

Література

1. Бабаев В.В. Определение боковых границ соляных штоков дистанционными методами / В. Бабаев, А. Головашкин, Г. Филёва // Материалы научно - практической конференции " Нефтя и газ України-96", Киев, 1996. - С.
2. Ткачук О.В. Геологічна модель обрамлення Адамівсько-Бугайвського штоку за результатами комплексного аналізу геолого-геофізичних та дистанційних досліджень / О.В.Ткачук, А.О. Ковшиков та ін. // Питання розвитку газової промисловості України.-Харків.- 2010.- В. XXXIX.- С. 39-45.
3. Бобошко А.В. Перспективи пошуків нових типів залежностей газу в соленосних районах ДДВ. /А.В. Бобошко, М.Г.Ульянов, О.Є.Яковлев // Нефтяная и газовая промышленность. - 1987. - №3. - С.5-8.
4. Аристархова Л.Б. Геоморфологические исследования при поисках нефти и газа. - М.: Изд. Моск. Ун-та, - 1979. - 151с.
5. Агрес Н.П. Морфометричні дослідження як один із компонентів дистанційного комплексу прогнозування структур-пасток вуглеводнів.// Питання розвитку газової промисловості України. Збірник наукових праць. - Харків, 2007. - В. XXXVI. - С.61-67.
6. Агрес Н.П. Морфометричні індикатори прогнозування структур-пасток вуглеводнів. // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. – Харків, 2010.- № 909 – С.65-70.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРУНТОВЫХ ВОД ШИРАЗСКОЙ И ХОРРАМАБАДСКОЙ МЕЖГОРНЫХ ВПАДИН ИРАНА

Определение сходства химического состава подземных вод многих скважин и источников по большому количеству химических элементов и соединений (10 и более) очень трудная задача. Нами предложен новый способ определения сходства химических составов подземных вод. Способ базируется на использовании кластерного анализа. Применение этого анализа позволяет находить подземные воды со сходным химическим составом в разных районах и водоносных горизонтах, прогнозировать возможное их загрязнение и избежать их истощения.

Метод опробован при сравнении химического состава грунтовых вод Ширазской и Хоррамабадской межгорных впадин Ирана. Было установлено, что грунтовые воды в этих межгорных впадинах имеют близкий химический состав.

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

Амджаді Азіз. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ГРУНТОВИХ ВОД ШИРАЗЬКОЇ І ХОРАМАБАДСЬКОЇ МІЖГОРНИХ ВПАДИН ІРАНУ. *Визначення подібності хімічного складу підземних вод багатьох свердловин і джерел за великою кількістю хімічних елементів і сполук (10 і більше) дуже важка задача. Нами запропоновано новий спосіб визначення подібності хімічних складів підземних вод. Спосіб базується на використанні кластерного аналізу. Використання цього аналізу дозволяє знаходити підземні води із подібним хімічним складом в різних районах і водоносних горизонтах, прогнозувати можливе їх забруднення і запобігати їх виснаженню. Метод використовувався при порівнянні хімічного складу грунтових вод Ширазької і Хоррамабадської міжгірних впадин Ірану. Було встановлено, що ґрунтові води в цих міжгірних впадинах мають близький хімічний склад.*

Ключові слова: Іран, Ширазька і Хоррамабадська міжгірські впадини, ґрунтові води, хімічний склад, кластерний аналіз, подібність.

Постановка проблемы.

Грунтовые воды Ширазской межгорной впадины широко используются для водоснабжения, в промышленности, 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-магнийный. Грунтовые воды содержат также тяжелые металлы.

В настоящее время планируется более широко использовать и грунтовых вод Хоррамабадской впадины, поэтому возникла необходимость в сравнении химических составов грунтовых вод этих межгорных впадин. Это позволит выявить подобию или различия условий питания, разгрузки, процессов, определяющих формирование химического состава, возможного их загрязнения и истощения грунтовых вод Хоррамабадской межгорной впадины и разработать мероприятия по их предотвращению.

Анализ публикаций и определение не решенных проблем.

Геологическое строение и гидрогеологические условия Хоррамабадской межгорной впадины изучалась иранскими фирмами: (Сангаб, 2010 г., 1980 г.); (Абкав, 1970 г.); (NKRC, 1995 г., 1997 г.) [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 (1980 г.), NKRC (1991 г., 1996 г., 1997 г.), Махабкодс (1975 г.) и Параб (1993 г., 1997 г.) [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 публикациях: Джемз и Виндс, Штеклин, Веллз, Кент, Сетудения и Алави [2,3,4].

Вопросу применения кластерного анализа для определения сходства химического состава подземных вод посвящены работы Девиса Д.С., Искенрога К.Г., Решетова И.К., Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В., Сейфэльдина Г.Х., Таранова В.Г. и др. [9-14].

Литературы по вопросу применения кластерного анализа для определения сходства химического состава подземных вод в Иране нет.

Цель исследований.

В настоящее время для сравнения химических составов подземных вод разных районов, водоносных горизонтов и водозаборов все чаще применяются методы многомерного статистического анализа.

Эти методы являются одними из самых эффективных средств выявления закономерностей, скрытых в больших массивах данных, поскольку в гидрогеологии, как правило, отсутствует возможность непосредственного их наблюдения и измерения. О них можно судить лишь по конечным результатам проявления процессов, отражающихся в значениях различных характеристик, например в химическом составе вод.

Для определения сходства химического состава подземных вод разных районов и водоносных горизонтов в настоящее время используются различные аналитические методы и математическое моделирование.

Химический состав подземных вод является конечным продуктом воздействия не одного, а целой совокупности природных и техногенных процессов (условий питания и разгрузки, ионного обмена, антропогенного загрязнения и т.д.). Влияние этих процессов в подземных водах сказывается на взаимосвязанном изменении содержания химических 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.

В условиях ненарушенного стока любой водоносный горизонт представляет собой сбалансированную систему. В процессе его эксплуатации баланс воды водоносного горизонта существенно изменяется, при этом должна произойти компенсация отбора подземных вод за счет увеличения интенсивности питания. Дополнительное питание возможно за счет перетекания подземных вод из ниже- и вышележающих водоносных горизонтов и привлечения поверхностных вод.

Привлекаемые воды имеют некоторые различия в химическом составе. При фильтрации привлеченных вод вследствие контакта с породой и их смешения происходит изменение химического состава. Эти изменения направлены на сближение их химического состава с химическим составом вод водоносного горизонта. Очевидно, что химический состав подземных вод в каждой скважине является результатом смешения в той или иной пропорции пластовой воды с привлекаемыми водами.

Для выяснения степени близости химического состава подземных вод из каждой скважины с водами смежных горизонтов и поверхностными водами и процессов, являющимися определяющими в формировании химического

состава подземных вод, мы предлагаем применять кластерный анализ.

Критерием оценки близости химического состава разных вод предлагается евклидово расстояние в n -мерном пространстве. Этот показатель вычисляется для любого количества гидрохимических компонент. Влияние отдельной компоненты на показатель взаимосвязи не зависит от ее абсолютного значения, а зависит от относительной разницы по этой компоненте между привлекаемыми водами и водами из скважин, оцениваемой по ее вкладу в показатель веса. Вес компоненты определяется как отношение ее среднего значения к среднему значению всех компонент в отдельности по всем объектам.

Кластерный анализ выполняется по агломеративной иерархической процедуре с построением дендрограммы (одномерного графа), изображающего взаимные связи между объектами. Сущность агломеративной кластерной процедуры состоит в вычислении функции расстояния между всеми парами объектов и объединении на каждом шаге той пары объектов, для которой достигается минимум евклидова расстояния. Это позволяет в структуре евклидова пространства выделить несколько кластеров, в которые объединяются воды сходного химического состава, т.е. объединение проб воды, близких по химическому составу. Кластерный анализ химического состава вод выполняется по способу «полной связи». Способы «ближнего» и «дальнего соседа» дают сходные результаты.

Пусть множество $I = \{I_1, I_2, \dots, I_n\}$ это данные химического состава грунтовых вод из скважин и источников разных районов Ширазской и Хоррамабатской межгорных равнин обозначает n объектов, принадлежащих некоторой популяции π_i . Предположим, что каждый объект обладает некоторым множеством наблюдаемых показателей $C = (C_1, C_2, \dots, C_p)^T$. Наблюдаемые показатели являются количественными данными и называются измерениями. Они характеризуют химические свойства в каждом анализе I . Результат измерения i -той характеристики I_j объекта обозначим символом $X_{i,j}$, а вектор $X_j = [x_{i,j}]$ размерности $P=I$ отвечает каждому ряду измерений для j -го индивида. Таким образом, для множества индивидов I располагаем множеством векторов измерений $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$, которые описывают множество I .

Евклидово расстояние в n -мерном пространстве, определяется по формуле:

$$D_{i,j} = \sqrt{\sum_{K=1}^N (X_{K,i}^S - X_{K,j}^S)^2} \quad (1)$$

где:

$D_{i,j}$ – евклидово расстояние;

N – количество признаков (количество определенных химических элементов и соединений в анализе того или иного объекта);

$X_{k,i}^S$ – стандартизованное значение K -го признака i -го объекта;

$X_{k,j}^S$ – стандартизованное значение K -го признака j -го объекта;

Стандартизация значение K -го признака i -го объекта проводится по формуле:

$$X_{K,i}^S = \frac{X_{K,i} - \bar{X}_K}{\sigma_K}, \quad (2)$$

где:

$X_{K,i}$ – значение K -го признака i -го объекта;

\bar{X}_K – среднее значение K -го признака по N объектам;

σ_K – среднее квадратическое отклонение K -го признака по N объектам.

Стандартизация значение K -го признака j -го объекта проводится по формуле:

$$X_{K,j}^S = \frac{X_{K,j} - \bar{X}_K}{\sigma_K}, \quad (3)$$

где:

$X_{K,j}$ – значение K -го признака j -го объекта;

\bar{X}_K – среднее значение K -го признака по N объектам;

σ_K – среднее квадратическое отклонение K -го признака по N объектам.

Для корректного составления дендрограммы проводится стандартизация (нормирование) исходных данных. Стандартизация представляет собой переход к некоторому единообразному описанию для всех измерений (признаков), введению новой условной единицы измерения Z , допускающей формальные сопоставления объектов. Программа проводит стандартную нормировку измерений в среднее квадратических отклонениях по формуле:

$$Z = \frac{(X - \bar{X})}{\sigma}, \quad (4)$$

где: \bar{X}, σ – соответственно среднее и среднее квадратическое отклонение X .

Условная единица измерений Z вычисляется для любого количества химических элементов. Влияние отдельной компоненты на показатель не зависит от ее абсолютного значения, а зависит от относительной разницы по этой компоненте на разных объектах, оцененной по ее вкладу в показатель веса. Вес компоненты определяется как отношение среднего значения этой компоненты к среднему значению всех

компонент, рассчитанных в отдельности по всем объектам.

Для реализации этой методики использованы данные химических анализов грунтовых вод из 36 скважины и 25 источников, расположенных в Ширазской и Хорремабадской межгорных впадинах.

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

Для расчетов принимались такие показатели химического состава грунтовых вод: Ca, Mg, Na, HCO₃, SO₄, Cl, pH, минерализация, Cd, Co, Ba, Cu, Mo, Ni, Pb, Zn и Fe. Таким образом, каждый из 61 химических анализов грунтовых вод интерпретируется как точка в 17-мерном пространстве.

Химический состав грунтовых вод Ширазской и Хорремабадской межгорных впадин приведены в табл. 1.

Кластерный анализ выполнялся по программе CLUSTER, разработанной на кафедре гидрогеологии Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. Эта программа реализует агрегативный иерархический алгоритм полной связи с построением дендрограммы – одномерного графа, изображающего взаимные связи между объектами.

Основные результаты кластерного анализа.

По результатам кластерного анализа общей матрицы построена диаграмма расстояний объединения по шагам (рис. 1), и дендрограмма (рис. 2). На рис. 1 видно, что объединение всех объектов произошло за 61 шаг. Минимальное расстояние объединения (евклидово расстояние) на первом шаге равно 0,000 и максимальное – 4915,628 на последнем шестидесятом шаге. Основное количество объектов (48) объединилось между собою на расстояниях от 0,000 до 770,812. Это, по нашему мнению, свидетельствует об однородности химического состава грунтовых вод, отобранных в Ширазской и Хорремабадской межгорных впадинах.

На дендрограмме (рис. 2) видно, что в результате кластерного анализа все анализы химического состава грунтовых вод из скважин и источников, расположенных на различных участках Ширазской и Хорремабадской межгорных впадин, разбиты на четыре кластера (группы), которые в свою очередь распадаются на более мелкие подгруппы.

Первый кластер состоит из 2-х больших подкластеров (подгрупп).

Таблица 1

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

Тип источника	Cd	Co	Ba	Cu	Mo	Ni	Pb	Zn	Fe	PH	Cl	Hco3	So4(мг/л)	Ca(мг/л)	Mg(мг/л)	Na(мг/л)	Tds(мг/л)	ЕС _{дпо}
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

Моннабад.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									
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
Дарбаанд 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



Рис. 1. Диаграмма расстояний объединения по шагам

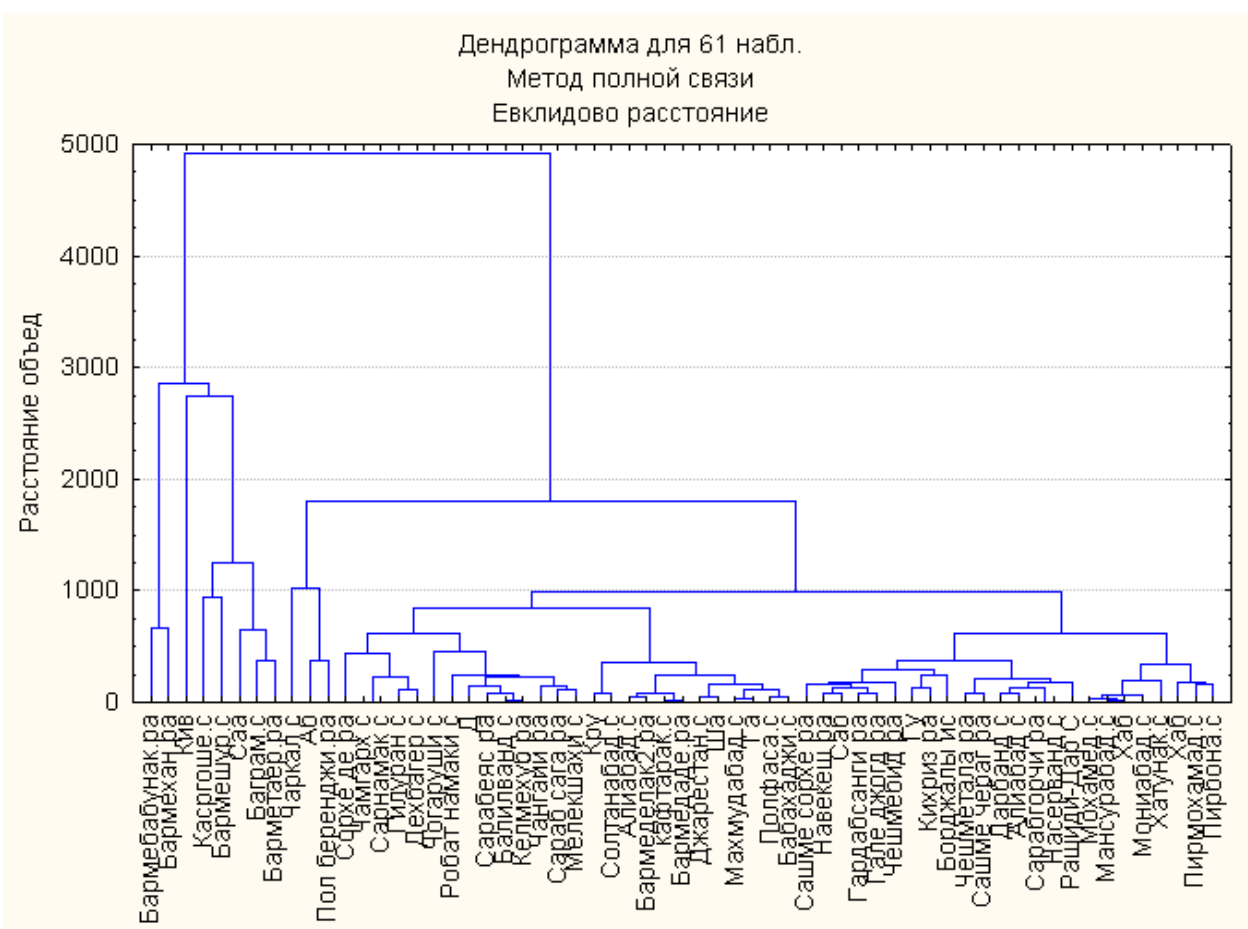


Рис. 2. Дендрограмма объединения 61 объектов (17 параметров)

В первом подкластере объединены анализы химического состава грунтовых вод, отобранных из 8 скважин (Пирана, Пирмохамад, Шамс, Хатунак, Мониабанд, Хабур, Мансурабад, Мохамед) отобранных на разных участках Ширазской межгорной впадины. Объединение этих объектов произошло на очень малых евклидовых расстояниях (от 3,380 до 30,453).

Во 2-й подкластер объединены анализы химического состава грунтовых вод, отобранных из 5 скважин (Рашид-Дарани, Насерванд, Алиабанд, Дарбанд, Сабур) и 11 источников (Сарабгорчи, Самше чераг, Чешметала, Борджалы, Кихриз, Гуше, Чешмебид, Гале джогд, Гардабсанги, Навакеш, Сашме сорхе) на разных участках Хоррамабадской межгорной впадины. Объединение этих объектов произошло на очень малых евклидовых расстояниях (от 0,000 до 310,671).

Объединение этих двух подкластеров в первый кластер произошло на евклидовом расстоянии 547,282.

Анализ евклидовых расстояний, на которых произошло объединение химических анализов грунтовых вод Ширазской и Хоррамабадской межгорных впадин в первом кластере, свидетельствует об их большой схожести.

Во втором кластере объединены химические составы проб грунтовых вод, отобранных из 10-и скважин и 2-х источников на разных участках Ширазской впадины и из 8-и скважин и 6-и источников Хоррамабадской впадины.

Второй кластер состоит из двух подкластеров (подгрупп).

В первый подкластер входят пробы грунтовых вод Ширазской впадины. Это скважины Бабахаджи, Полфаса, Гачи, Махмудабад, Шамс, Джарестан, Кафтарак, Алиабанд, Солтанабад, Круни и источники Бармедаде и Бармеделак.

Объединение этих объектов произошло на очень малых евклидовых расстояниях (от 0,000 до 360,717).

Во второй подкластер объединились химические составы проб грунтовых вод из скважин Мелекшахи, Балилванд, Робат намаки, Чогаруши, Дехбагер, Гидуран, Сарнамак, Чамгарх и источников Сараб саха, Чангаий, Келмехуб, Сарабеяс, Доре и Хорхе де.

Объединение этих объектов произошло на очень малых евклидовых расстояниях (от 0,000 до 536,157).

Анализ евклидовых расстояний, на которых произошло объединение химических анализов грунтовых вод Ширазской и Хоррамабадской межгорных впадин и во втором кластере, свидетельствует об их большой схожести. Объединение этих двух подкластеров во второй

кластер произошло на евклидовом расстоянии 754,122, что не на много больше, чем в первом кластере. Это свидетельствует о том, что пробы грунтовых вод по химическому составу немного отличаются от проб первого кластера.

Третий кластер состоит из двух подкластеров. В первом подкластере произошло объединение химических составов грунтовых вод из скважины Абкан и источника Пол беранджина Ширазской межгорной впадины на евклидовом расстоянии 402,541. К ним на расстоянии 1015,489 присоединилась проба воды из скважины Чаркал Хоррамабадской впадины. На евклидовом расстоянии 1835,296 третий кластер объединяется с общим первым и вторым кластером. Химический состав грунтовых вод третьего кластера довольно сильно отличается от химического состава вод, входящих в первые два кластера.

Четвертый кластер состоит из трех разнородных подкластеров. В первый подкластер входят пробы грунтовых вод из источника Бартметаер и скважин Абхан и Саади Ширазской межгорной впадины, которые объединились на евклидовом расстоянии 754,064. К ним на евклидовом расстоянии 967,641 присоединяются скважины Бармешур и Карсгоше Ширазской межгорной впадины.

Второй подкластер состоит из химического состава пробы, отобранной из источника Кив Хоррамабадской впадины, который на большом евклидовом расстоянии (2739,312) объединяется с первым подкластером.

Третий подкластер включает в себя химический состав проб грунтовых вод, отобранных из источников Бармехан и Бармебабунак Ширазской межгорной впадины, который на большом евклидовом расстоянии (2869,122) объединяется с первыми двумя подкластерами.

Анализируя четвертый кластер, можно сделать вывод о том, что химический состав грунтовых вод резко отличается друг от друга и от химического состава вод, входящих в первые три кластера.

Основные выводы

- Анализ евклидовых расстояний, на которых произошло объединение химических составов грунтовых вод первого и второго кластеров, свидетельствует об их большой схожести.
- Пробы грунтовых вод второго кластера по химическому составу немного отличаются от проб первого кластера. Они объединяются между собой на немного большем евклидовом расстоянии, чем расстояние, на которых происходит объединение объектов в первом кластере.
- Химический состав грунтовых вод третьего кластера довольно сильно отличается от

химического состава вод, входящих в первые два кластера.

- Четвертый кластер состоит из трех разнородных подкластеров, химический состав грунтовых вод резко отличается друг от друга и от химического состава вод, входящих в первые три кластера. Эти грунтовые воды сильно загрязнены и находятся в зоне разгрузки, где минерализация заметно повышается, что связано с континентальным засолением и антропогенным загрязнением (удобрения, отходы химического производства и отливы из шахт).

Из приведенного выше анализа можно сделать выводы, что кластерный анализ позволяет:

- определять сходство и различия химического состава грунтовых вод;
- выделять участки со сходным и различным химическим составом грунтовых вод и оконтуривать их;
- при обнаружении любого негативного изменения химического состава грунтовых вод в Ширазской межгорной впадине можно судить об аналогичных изменениях и в Хоррамабадской впадине и наоборот.

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 конгресс. Тектоника Азии. Доклад Штейклин 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. 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. 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.
12. Чомко Ф.В., Решетов І.К., Чомко Д.Ф. та інші. Багатовимірний статистичний аналіз в гідрогеології. Навчальний посібник. Видавничий центр Київ. нац. ун-ту, К., 2004, 114 с.
13. Чомко Ф.В., Чомко Д.Ф., Грицюта В.Ю., Таранов В.Г., Сельфельдин Г.Х. Опыт применения кластерного анализа при исследовании набухающих грунтов Судана. *Вісник Харк. нац. ун-ту ім. В.Н. Каразіна № 1033.* – Харків: ФОП «Петрова». 2012. – С. 124-133.

ОЦЕНКА СОСТАВА И ПАРАГЕНЕЗИСА ПИКРОИЛЬМЕНИТОВ ИЗ ОСАДОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИХ КОРЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Проведено изучение состава и типоморфных особенностей пикроильменитов и их парагенезисов из осадочных комплексов Оленёкского участка западной Якутии для прогнозирования их коренных источников. Прогнозируемое Улахан-Юрегское поле включает бассейны рр. Улахан-Юрегэ, Улахан-Талахта, Тустах и характеризуется локальным ореолом МИК хорошей сохранности в нижнемеловых и современных отложениях.

Ключевые слова: минералогические критерии, состав и парагенезисы пикроильменитов, минералы индикаторы кимберлитов (МИК), коренные источники.

В.В. Андреев, О.О. Корховой, О.В. Чуенко. ОЦІНКА СКЛАДУ ТА ПАРАГЕНЕЗИСУ ПІКРОІЛЬМЕНІТІВ ІЗ ОСАДОВИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЇХ КОРІННИХ ДЖЕРЕЛ. Проведено вивчення складу й типоморфних особливостей пікроільменітів та їх парагенезисів з осадових комплексів Оленьокської ділянки західної Якутії для прогнозування їх корінних джерел. Прогнозоване Улахан-Юрегське поле включає басейни рр. Улахан-Юреге, Улахан-Талахта, Тустах і характеризується локальним ореолом МІК гарної схоронності в нижньокрейдових і сучасних відкладах.

Ключові слова: мінералогічні критерії, склад і парагенезиси пікроільменітів, мінерали індикатори кимберлітів (МІК), корінні джерела.

Из ряда прогнозно-поисковых критериев (геолого-тектонических, минералогических, магматических, геофизических и др.), основанных на прямых поисковых признаках [2], наиболее важным в поисковом значении минералом является пироп $(Mg,Fe)_3Al_2[SiO_4]_3$ и пикроильменит. Преимущества пикроильменита по сравнению с другими объясняется тем, что он основывается на прямых поисковых признаках минералов индикаторов кимберлитов (МИК), характерных для пород ультраосновной формации: алмаз, пироп, флогопит, оливин, хромдиоксид, пикроильменит [1]. Типоморфные особенности кимберлитовых минералов и их химический состав являются основой для прогнозных построений [5,6].

Пикроильменит $(Fe,Mg,Cr)TiO_2$ в кимберлитах наблюдается в больших количествах, чем пироп и в случае низких содержаний пироба в кимберлитах пикроильменит является одним из важнейших поисковых минералов. Магнезиальная разновидность ильменита – пикроильменит, характерный и самый распространённый глубинный минерал кимберлитов после оливина (рис. 1-5).

Пикроильменитом принято называть магнезиальных ильменит с содержанием MgO более 9,0 масс.% [5]. Он может быть представлен как твёрдый раствор ильменит $(FeTiO_3)$ – гейкилит $(MgTiO_3)$ – гематит (Fe_2O_3) [5,6]. Наибольшие вариации характерны для оксидов магния и титана, пределы колебаний которых могут меняться от 30 до 69 масс% TiO_2 и от 2 до 23 масс% MgO. Содержание гематитового компонента обычно колеблется от 5 до 30 масс%. Пикроильмениты, содержащие менее 6-7 масс% MgO и 42-45 масс% TiO_2 относятся к

ферромагнитным. Содержание Cr_2O_3 изменяется от 0,01 до 12 масс% (менее 0,5 масс% – низкокромистые разновидности).

Значение данного минерала для поисков трудно переоценить, многие кимберлитовые тела, как в Якутской алмазоносной провинции, так и за её пределами, выявлены исключительно по пикроильмениту. Важное поисковое значение его определяется тем, что он, в отличие от граната, редко встречается в других магматитах [3].

Пикроильменит находится в кимберлите в форме округлых, овальных, лепёшковидных, неправильных выделений размером от долей миллиметра до 15 см. Однако самыми распространёнными являются зёрна размером менее 1мм, на долю которых приходится 75% от общего числа выделений [9]. Довольно часто зёрна трещиноватые, но степень трещиноватости выражена значительно слабее, чем на гранатах, и распознаётся труднее. Содержание трещиноватых зёрен в кимберлите может достигать 30-35%, однако с уменьшением класса крупности количество трещиноватых зёрен уменьшается. Пикроильменит весьма устойчив к процессам выветривания, что позволяет его использовать при поисках погребённых кимберлитовых тел по древним ореолам рассеяния.

На Нижне-Оленёкской площади пикроильменит обнаружен на большинстве участков, где обнаружены МИК. Пикроильменит установлен в шлиховых пробах (31% от общего количества) с содержанием от 1 до 7520 зёрен. Наибольшие содержание пикроильменита, как и пироба, приурочены к основным руслам рр. Улахан-Юрегэ, Кучугуй-Талахта, Улахан-Талахта, Тустах (табл. 1). Среди притоков р. Улахан-



Рис. 1. Общій вид пикроильменитов



Рис. 2. Внешний вид пикроильменитов IV (а) и II (б) классов сохранности с бассейна р. Улахан-Юрэгэ (м/о пр. 11125)



Рис. 3. Внешний вид пикроильменитов IV (а) и II (б) классов сохранности с бассейна р. Кулумас (м/о пр. 10550)



Рис. 4. Пикроильмениты I-II классов сохранности с бассейна р. Табын (м/о пр. 10347)

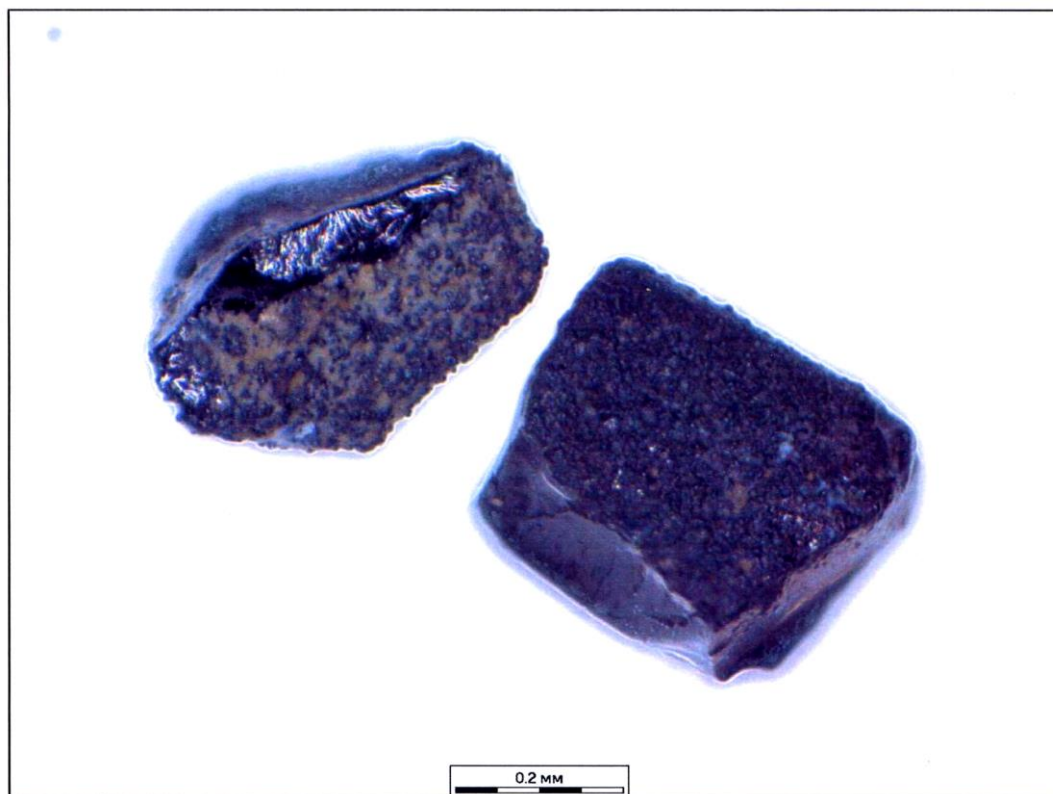
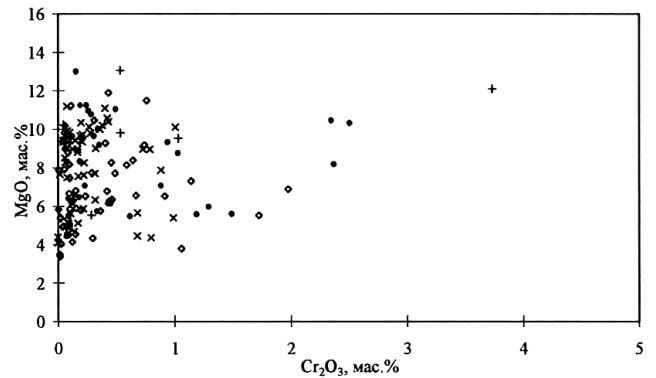
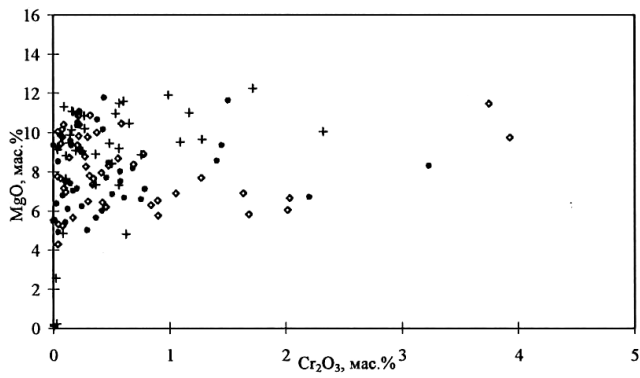
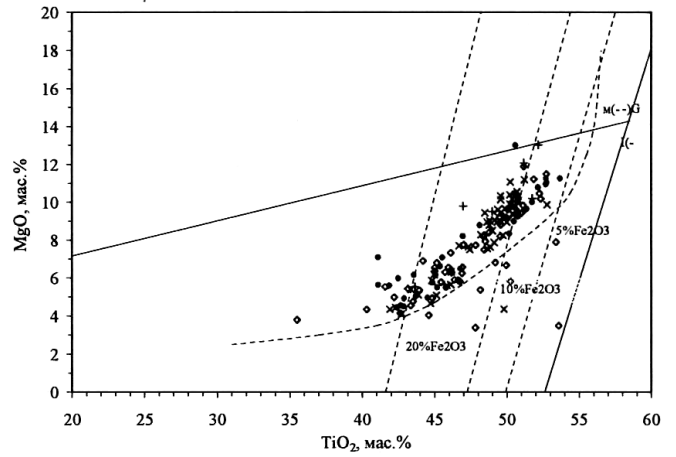
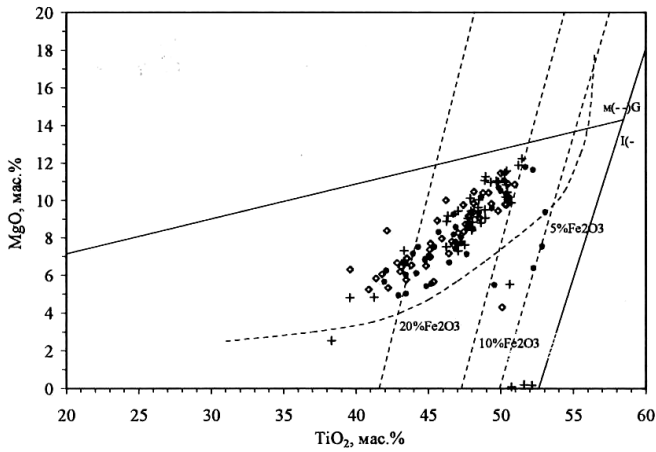


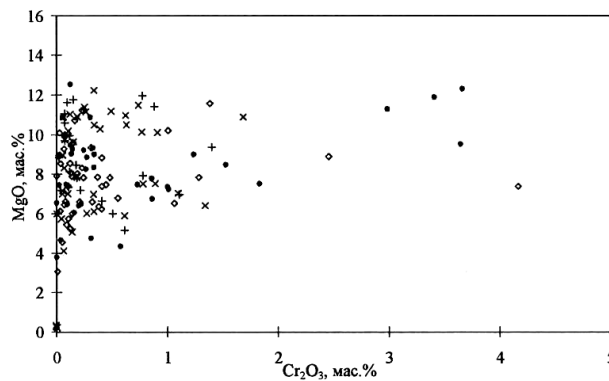
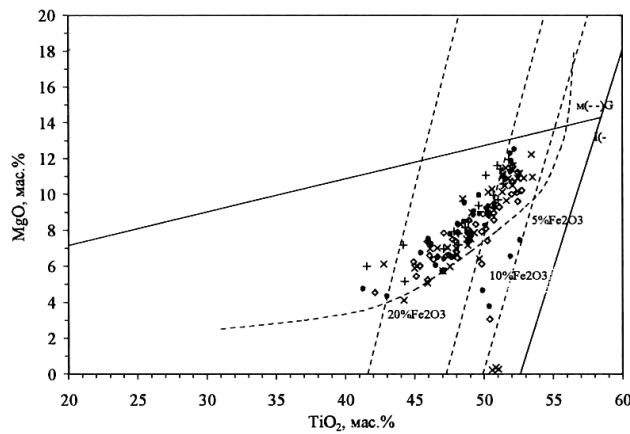
Рис. 5. Пикроильмениты I класса сохранности с бассейна верхнего течения р. Холомолох: (шл. 11092)

Діаграми содержания TiO_2 - MgO и Cr_2O_3 - MgO в пикроильменитах.
Наиболее представительные пробы с уч. Оленёкский.



• пр. 6247, IV кл. сохр., n=41 + пр. 6247, I-II кл. сохр., n=39
◊ пр. 6256, IV кл. сохр., n=49

+ пр. 6133, I-II кл. сохр., n=7 • пр. 6133, IV кл. сохр., n=36
× пр. 10347, I-II кл. сохр., n=48 ◊ пр. 10347, IV кл. сохр., n=54



+ пр. 10549, I-II кл. сохр., n=21 • пр. 10549, IV кл. сохр., n=37
× пр. 11319, I-II кл. сохр., n=40 ◊ пр. 11319, IV кл. сохр., n=36

Типоморфные особенности пикроильменита уч. Оленёкский

Типоморфные признаки		бассейн р. Улахан-Юрэгэ						р. Кучугуй-Талахта	р. Улахан-Талахта	бассейн р. Тууста	
		м/о пр. 8444	м/о пр. 11125	м/о пр. 11124	шл. пр. 11166	м/о пр. 11199	м/о пр. 11244			м/о пр. 6247	к/о шл. 6256
				м/о пр. 3028	м/о пр. 3056						
К-во изученных зерен (шт)		409	221	360	182	296	472	478	724	663	332
Гранулометрия (вес.%)	- 8+4 мм	-	-	-	-	-	-	-	8.3	-	-
	- 4+2 мм	7.8	9.4	5.5	-	6.4	4.3	8.6	3.0	-	2.0
	-2+1 мм	33.3	15.8	71.2	36.7	68.1	68.2	59.3	73.3	65.5	83.7
	-1+0,5 мм	49.8	57.5	15.8	58.1	20.5	21.6	27.3	12.2	29.1	12.8
	-0,5+0,3 мм	9.1	17.3	7.4	5.2	5.0	5.9	4.7	3.3	5.4	1.4
Сохранность зерен (%)	I класс	1.5	-	-	-	-	-	-	0.1	0.5	-
	II класс	3.2	8.1	3.1	-	-	0.2	0.6	1.0	5.6	3.0
	III-IV класс	94.1	91.9	96.1	100.0	98.3	99.8	97.3	98.9	93.9	97.0
% зерен с вторичными скульптурами		-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-
Осколки (%)		1.2	-	0.8	-	1.7	-	2.1	-	-	-
Форма зерен (%)	Гексагональная	-	-	-	-	0.3	0.9	2.5	-	2.2	-
	Лепешковидная	2.1	3.4	0.5	-	1.4	1.9	5.0	0.8	1.1	3.9
	Округлая	16.6	13.8	2.3	17.5	6.8	0.9	17.5	7.2	7.8	15.7
	Угловато-округл.	49.2	48.3	56.3	20.0	70.8	80.5	55.4	73.3	44.5	47.1
	Угловатая	32.1	34.5	34.1	62.5	19.3	8.9	17.5	18.7	44.4	33.3
	Остроугольная	-	-	6.8	-	1.4	6.9	2.1	-	-	-
Излом (%)	Раковистый	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.1	95.0	100	100	98.0
	Зернистый	-	-	-	-	-	4.9	5.0	-	-	2.0

Юрэгэ более высоким содержанием пикроильменитов выделяется левый приток р. Холомолах, где стабильно присутствуют по большинству проб (5-10%) зёрна пикроильменита I класса сохранности (рис. 5), II класса – около 50% (рис. 2-5). В истоках р. Холомолах отмечено максимальное (30%) содержание пикроильменита I-II класса сохранности. Из первичных поверхностей преобладает шиповидная, реже шероховатая и матированная (рис. 1-5).

Разбивка состава пикроильменитов осуществлена на 14 групп. В пробах преобладают неалмазные лерцолиты и пироксениты (НЛП от 15 до 51,2%, среднее 36,5%). Во всех пробах присутствуют слабо алмазные перидотиты (САП от 12,5 - 18,9% до 34,1-42,5% – пробы 11166, 11244, 11319) в основном бассейне р. Улахан Юрэгэ. Среднее САП по 7 пробам 26,9%.

С уч. Оленекский на микронзондовом анализаторе было проанализировано 753 зерна пикроильменита из 13 проб, причем пикроильмениты хорошей сохранности анализировались отдельно от изношенных зерен. Средняя хромистость зерен пикроильменита колеблется от 0,18 до 3,55 масс.% Cr_2O_3 , причем изношенные пикроильмениты IV класса сохранности, за редким исключением, обладают более высокими параметрами хромистости по сравнению с зернами хорошей сохранности. В истоках р. Холомолах как изношенные пикроильмениты, так и зерна хорошей сохранности обладают высокими показателями по средней хромистости (> 1 масс.%).

Агрегатные зерна пикроильменита для участка также не характерны, все зерна с плоскораковистым изломом.

В заключение хочется отметить, что практика применения минералогических критериев при алмазописковых работах показывает, что кимберлитовые тела в определенной мере отражаются в составе шлиховых минеральных ассоциаций даже в пределах частично или полностью закрытых территорий, что позволяет выделить ореолы с повышенным содержанием МИК хорошей сохранности и провести их типизацию (по литодинамическим обстановкам формирования, характеру взаимоотношения с вмещающими осадками, дальности переноса минералов), а также идентификацию и локализацию [9,14,15]. К сожалению, в отличие от МИК, особенности распределения алмазов в россыпях и их типоморфные особенности не всегда отражают характер местных коренных источников, особенно в пределах «закрытых» территорий с развитием разновозрастных промежуточных коллекторов, где имеют место

сложные полигенные ореолы, из состава которых выделить «местную» составляющую части алмазов достаточно сложно. Но даже по таким ореолам можно оценить хотя бы специализацию и примерно степень алмазности коренных источников. Выполненный комплекс прогнозно-минерагенических исследований и полученная шлихо-минералогическая информация по описываемой площади, позволяют оценить степень перспективности площадей и участков на коренную и россыпную алмазность и высказать рекомендации о целесообразности постановки дальнейших работ.

Изученная площадь является - высокоперспективной на обнаружение погребенных кимберлитовых тел со средними параметрами алмазности позднеюрского-раннемелового возраста недостаточно изученная, в пределах которой прогнозируется новое Улахан-Юрэгское кимберлитовое поле, находится на левобережье р. Оленек в пределах уч. Оленекский и включает бассейны рр. Улахан-Юрэгэ, Улахан-Талахта, Кучугуй-Талахта и Тустах. Ее границы обусловлены площадью распространения высококонтрастного локального ореола МИК хорошей сохранности в нижнемеловых и современных отложениях, который классифицирован как ореол ближнего сноса. В пределах ореола МИК хорошей сохранности имеют пироповую и пикроильменитовую ассоциации с единичными зернами циркона и оливина, содержащие повышенные концентрации зерен I+II классов сохранности (до 40% среди пикроильменитов). В сумме с осколками содержание минералов хорошей сохранности в пределах ореола достигает 80-90%.

В пределах площади широко развиты отложения юры и нижнего мела, а также озерно-аллювиальные образования неоплейстоцена и современные аллювиальные отложения русла, поймы и первой надпойменной террасы. Площадь является полностью «закрытой» по отношению к среднепалеозойскому и раннемезозойскому (средне-позднетриасовому) кимберлитовому магматизму. Ее южная часть относится к открытым или частично перекрытым по отношению к среднемезозойскому (позднеюрскому-раннемеловому) магматизму.

В пределах выделенной площади ореол рассеяния МИК в современных отложениях характеризуется наилучшей степенью сохранности МИК по сравнению с близлежащими территориями, что наравне с их повышенной granulometрией (до 4-8 мм) и ураганскими содержаниями (до сотен знаков на пробу среди I+II кл. сохр.), однозначно свидетельствует о непосредственной близости коренных источников

[5,12,16]. Даний ореол має чіткі параметри локальності і цілим набором властивостей, характерних для ореолів ближнього сноса. Такі високі вмісти мінералів, в тому числі великих гранулометричних класів, характерні для ореолів і потоків розсіювання, знаходяться безпосередньо в межах контуру кимберлитових полів. Кимберлитові мінерали доброї збереженості, виявлені в нижньомелових відкладеннях, є мінералами прямого по-

ступлення ближнього сноса, що є прямим ознакою сусіднього кимберлитового поля. Таким чином, результати проведених ревизійно-опробувальських шліхо-мінералогічних робіт в межах уч. Оленківський дозволяють з високою долею впевненості прогнозувати в межах виявленого тут ореола мінералів доброї збереженості нове Улахан-Юргієвське кимберлитове поле пізньоріозного-ранньомелового віку.

Література

1. Андреев В.В. Утворення та природні асоціації мінералів у земній корі. Навчальний посібник. – Х.: Вид-во ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009. – 92 с.
2. Андреев В.В., Воеводин В.Н. Новый тип благородно-редкометалльно-полиметаллического оруденения // Науковий вісник НГА України. – Дніпропетровськ, 2000. – №3. – С. 8-9.
3. Андреев В.В., Чуєнко О.В. Геологічні умови комплексування і сепарації рідкіснометалевого та благородного зруденіння в Приазовському блоці Українського щита // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. – Харків, 2009. – № 864. – С. 22-27.
4. Андреев В.В., Чуєнко О.В. Мінералого-геохімічні фактори рудогенерації золота та рідкісних металів у ході еволюції базальтоїдної магми // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. – Харків, 2010. – № 924. – С. 10-16.
5. Андреев В.В., Корховой А.А., Чуєнко А.В. Оценка состава и парагенезиса гранатов из осадочных комплексов для прогнозирования их коренных источников // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. – Харків, 2011. – № 986. – С. 6-12.
6. Афанасьев В.П., Зунчук Н.Н., Похиленко Н.П. Морфология и морфогенез индикаторных минералов кимберлитов. – Новосибирск, 2001. – 276 с.
7. Боткунов А.И., Гаранин В.К., Кудрявцева Г.П. Минеральные включения в гранатах из кимберлитов Якутии // Записки Всесоюз. минерал. об-ва, 1983. – Вып. 3. – С. 311-324.
8. Вишневецький О.А. Мінеральні включення в піропах із осадових комплексів західної частини Українського щита // Запис. Укр. мінерал. тов., 2011. – №8. – С. 30-32.
9. Гаранин В.К., Кудрявцева Г.П., Сошкіна Л.Т. Ильменит из кимберлитов. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 240 с.
10. Гурський Д.С., Єсипчук К.Ю., Калінін В.І. та ін. Металічні і неметалічні корисні копалини України. Том II. Неметалічні корисні копалини. – К.-Л.: Вид-во «Центр Європи», 2006. – С. 440-447.
11. Заріцький П.В., Тихоненко Д.Г., Горін М.О., Андреев В.В., Дегтярьов В.В. Геологія з основами мінералогії: Підручник затверджений МОН України. – Х.: «Майдан», 2012. – 584 с.
12. Лутков В.С., Андреев В.В., Чуєнко А.В. Минералого-геохимические индикаторы генезиса алмазоносных щелочных пикритовидов-базитов, кимберлитов, лампроитов // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. – Харків, 2012. – № 1033. – С. 32-40.
13. Лутков В.С., Андреев В.В., Чуєнко А.В. Мантийные плюмы как вероятные источники рудного вещества // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. – Харків, 2013. – № 1049. – С. 28-34.
14. Харків А.Д., Квасниці В.Н., Сафронов А.Ф., Зинчук Н.Н. Типоморфизм алмаза и его минералов спутников из кимберлитов. – К.: Наукова думка, 1989. – 184 с.
15. Харків А.Д., Зинчук Н.Н., Крючков А.И. Геолого-генетические основы шлихо-минералогического метода поисков алмазных месторождений. – М.: Недра, 1995. – 348 с.
16. Цымбал Ю.С. Включения пикроильменита и ассоциирующих с ним минералов в пиропах из терригенных отложений западной части Украинского щита // Минерал. журнал, 2007. – Вып. 29. – №1. – С. 67-73.
17. Шаталов Н.Н., Радзивил В.Я., Потапчук Н.С., Шаталов А.Н. Докембрийские мантийные плюмы и металлогения Украинского щита / Мат. междунар. симпоз. «Мантийные плюмы и металлогения». – Петрозаводск-Москва, 2002. – С. 295-296.

СТРУКТУРНО-ТЕКТОНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПІВДЕННО-СХІДНОГО СЕГМЕНТУ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОГО РИФТОГЕНУ (З ПОЗИЦІЇ ЗДВИГОВОЇ ТЕКТОНІКИ)

Розглянуто структурно-тектонічні особливості південно-східного сегменту Дніпровсько-Донецького рифтогену, наведені докази його здвигової природи. З позиції здвигової тектоніки виділені соляно-здвигові зони (СЗЗ) і соляно-здвигові структури (СЗС). У межах Кочубеївсько-Олексіївської антиклінальної зони (структури III порядку) виділено Єфремовсько-Олексіївський, Медведівсько-Кас'янівський, Кочубеївсько-Білухівський і Хрестищенсько-Старовірівський соляно-здвигові вали (структури IV порядку), які складаються з локальних структур V порядку: Хрестищенсько-Старовірівський, Медведівсько-Кас'янівський і Машівсько-Тарасівський вали приурочені до лівостороннього здвигу, який за простяганням співпадає зі Жмеринсько-Старобільським розломом.

Ключові слова: розлом, сегмент, підняття, здвиг, соляно-здвигова зона (СЗЗ), соляно-здвигова структура (СЗС).

А.Л. Василенко. СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЮГО-ВОСТОЧНОГО СЕГМЕНТА ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОГО РИФТОГЕНА (С ПОЗИЦИИ СДВИГОВОЙ ТЕКТониКИ). Рассмотрены структурно-тектонические особенности юго-восточного сегмента Днепровско-Донецкого рифтогена, приведены доказательства его сдвиговой природы. С позиции сдвиговой тектоники выделены соляно-сдвиговые зоны (ССЗ) и соляно-сдвиговые структуры (ССС). В пределах Кочубеевско-Алексеевской антиклинальной зоны (структуры III порядка) выделены Ефремовско-Алексеевский, Медведовско-Касьяновский, Кочубеевско-Белуховский и Крестищенско-Староверовский соляно-сдвиговые вали (структуры IV порядка), которые состоят из локальных структур V порядка. Крестищенско-Староверовский, Медведовско-Касьяновский и Машевско-Тарасовский соляно-сдвиговые вали приурочены к левостороннему сдвигу, который по простиранию совпадает с направлением Жмеринско-Старобельского разлома.

Ключевые слова: разлом, сегмент, поднятие, сдвиг, соляно-сдвиговая зона (ССЗ), соляно-сдвиговая структура (ССС).

Актуальність. Геологічний феномен, пов'язаний з соляно-здвиговими структурами, виходить за межі традиційних уявлень про структурно-тектонічну будову антиклінальних валів в антиклінальних зонах. У зв'язку з достовірним виділенням сейсмічними дослідженнями за методикою 3D горизонтальних здвигів, виникає необхідність у новому тектонічному районуванні південно-східного сегменту ДДЗ з позиції соляно-здвигової тектоніки. На прикладі Кочубеївсько-Олексіївської та Єлизаветівсько-Біляївської зон антиклінальних підняття та у світлі нових уявлень про генезис і умови формування структур горизонтального здвигу (СГЗ), показано загальні особливості структурної будови соляно-здвигових валів і структур, що приурочені до зон горизонтального стиснення [1, 2].

Мета та задачі дослідження. Метою досліджень є встановлення взаємозв'язку між структурами стиснення та розтягнення, для чого проведено аналіз кинематики структуроформуючих елементів горизонтального здвигу. Основною задачею є встановлення структурних парагенезисів горизонтального здвигу в областях солянокупольної тектоніки.

Викладення основного матеріалу. Прип'ятсько-Дніпровсько-Донецький пізньодевонський рифт входить до системи Турансько-Скифського лінеаменту. В його складі виділяються Прип'ятський, Дніпровсько-Донецький та Донбаський макрорифти. На дорифейському стратиграфічному рівні Дніпровсько-Донецький палеорифт приурочений до системи субширотних глибинних розломів [17].

Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ) – це кам'яновугільно-кайнозойська синекліза, яка залягає на пізньодевонському рифті, який поперечними дорифтовими розломами поділяється на три сегменти: Північно-Західний (Деснянський), Центральний (Удальсько-Сульський) і Південно-Східний (Пселсько-Орільський).

Південно-Східний сегмент складається з Пселсько-Ворсклянської сідловини і Карлівського мегаблоку. З заходу він обмежений Болтисько-Обоянським і Криворізько-Комаричським, а зі сходу – Мангусько-Губкинським і Томаківсько-Куп'янським поперечними правими здвигами. Карлівський мегаблок із заходу контролюється Верхівцівсько-Льговським правим здвигом [6, 15].

За часом закладання, характером прояву в осадовому чохла, кристалічному фундаменті і тектоно-магматичної активізації у Південно-Східному сегменті ДДЗ виділяється три типи розривних дислокацій: дорифтові – архейсько-протерозойські; рифтові – пізньодевонські; післярифтові – кам'яновугільно-крейдові як регіональні так і локальні розломи. Винятковою рисою цих глибинних розломів є те, що вони є регіональними горизонтальними здвигами (III порядку). Кожен такий здвиг, що простежується до мантії, відрізняється тривалістю свого розвитку і кинематикою рухів. При цьому один раз виникнувши, він залишається тектонічно послабленою зоною земної кори протягом усього свого існування [4, 14].

Аналіз результатів експериментального тектоно-фізичного моделювання структур горизонтального здвигу дозволяє зробити наступні

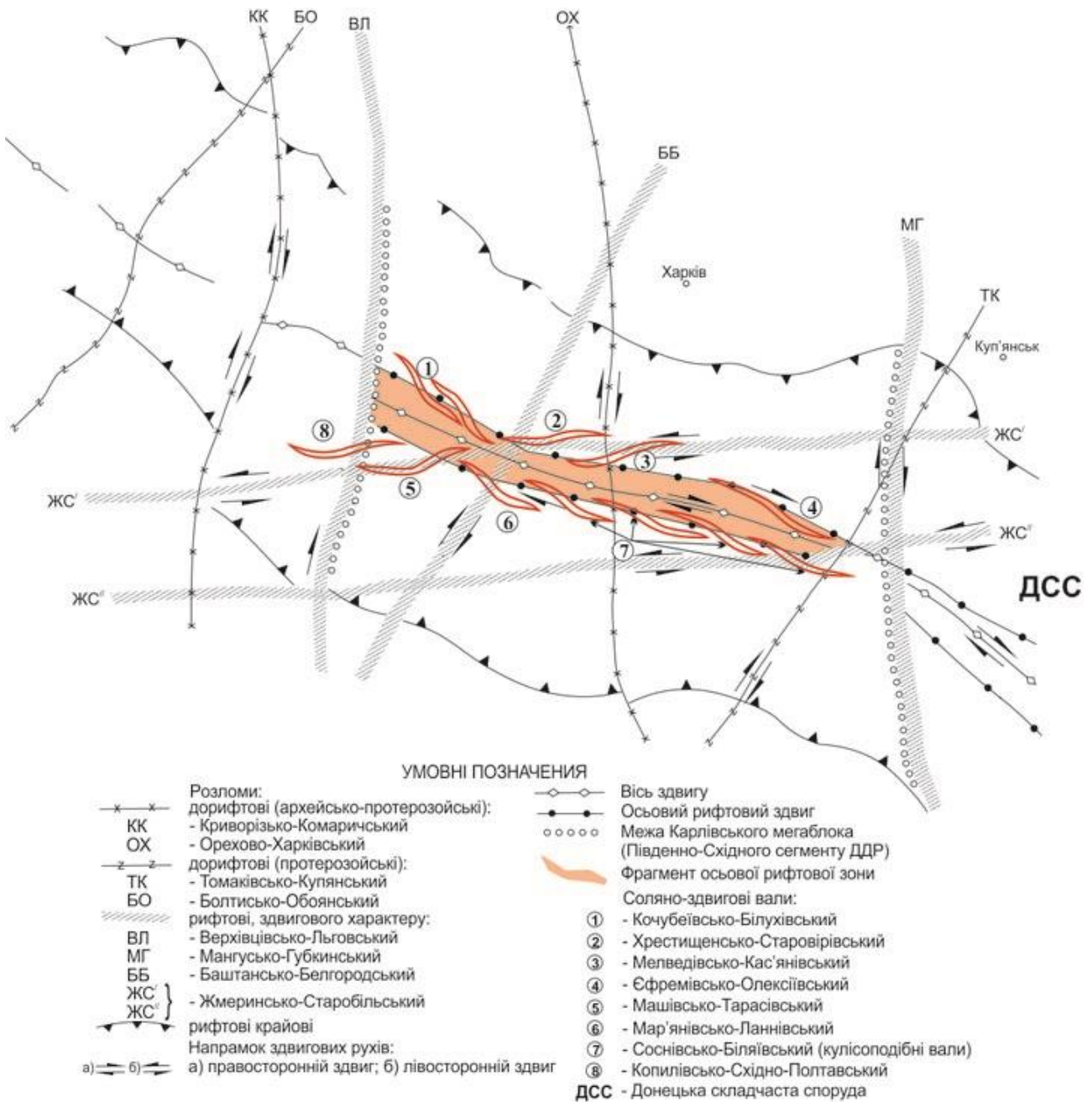


Рис. 1. Схема здвигової тектоніки Південно-Східного сегменту ДДР

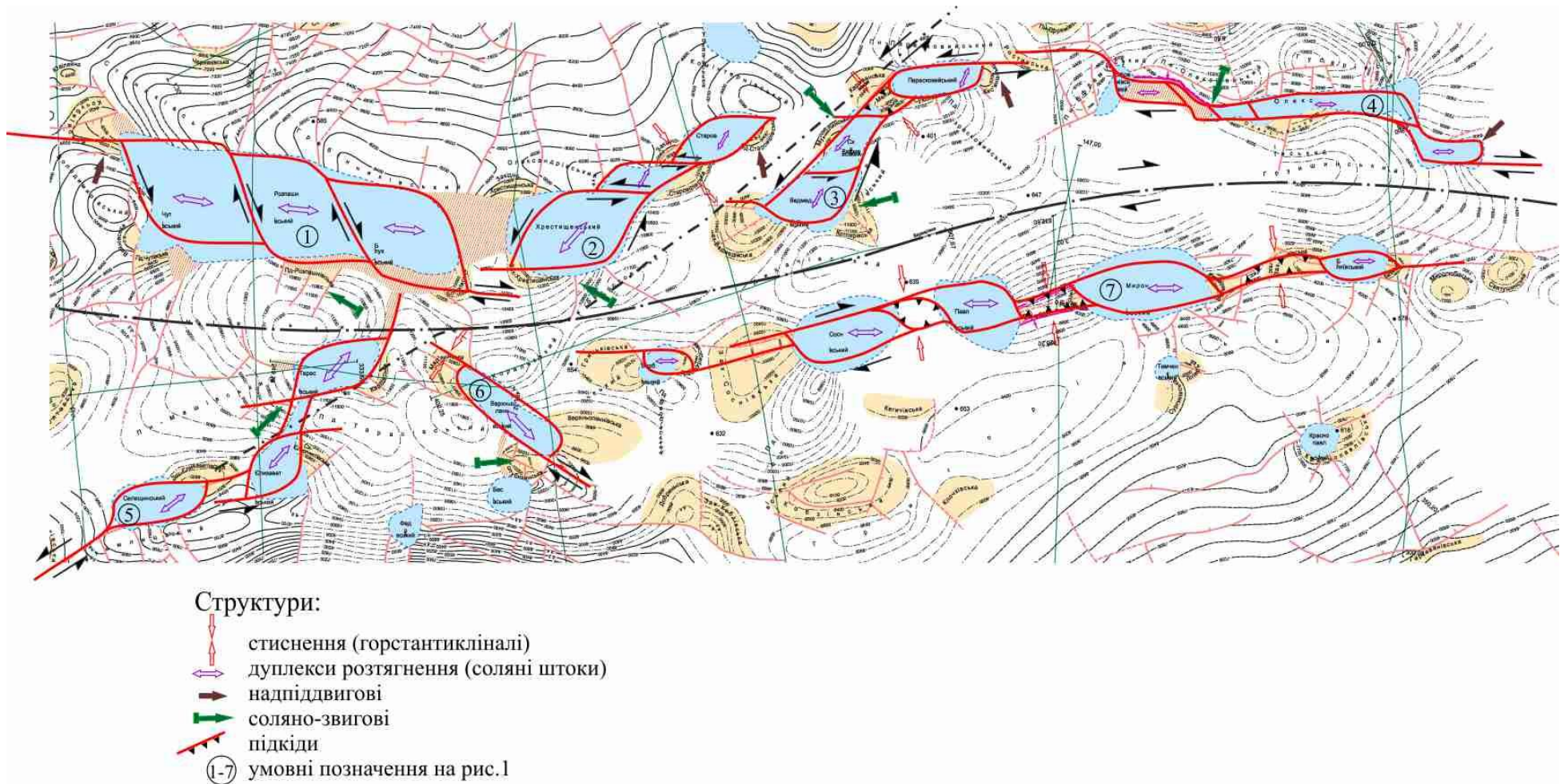


Рис. 2. Структурна карта по віддбивальному горизонту $V_{B1-II} (C_{1S1})$ з накладеним структурним малюнком горизонтальних здвигів

висновки: у рифтогенний період розвитку ДДЗ утворився субширотний поздовжній осьовий розлом [8, 9]. У процесі розтягнення (транстенсії) рифту в напрямку, що збігається з напрямком дорифтових розломів, на даній ділянці земної кори утворюється осьова ослаблена рифтова зона, яка в свою чергу обмежується субпаралельною динамопарою сингенетичних приосьових рифтових розломів з правобічною компонентою. Ця зона, згідно теорії кінематики здвигів, є похідною від напрямків головних напружень у перетині дорифтових розломів [12, 18]. Розломи розбивають рифтову зону на складові сегменти, які у свою чергу представляють собою окремі ділянки здвигу.

За посегментними дислокаціями на перетинах дорифтових Криворізько-Комаричського, Орехово-Харківського, Болтисько-Обоянського, Томаківсько-Куп'янського і Верхівцівсько-Львовського, Мангусько-Губкинського розломів з віссю рифтової зони південно-східного сегмента ДДР виникає правобічний здвиг, що повністю узгоджується з правоздвиговою кінематикою Донецького палеорифту [10, 12, 13] (рис. 1). При розтягненні ослабленої рифтової зони здвиговими структурами на обмежуючих кінцях сегментних ділянках у місцях уступів і вигинів приосьової частини фундаменту утворилися підняття, а на вільних – роздвиги, по яких відбувалося впровадження ефузивних утворень. Ці структури у приздвиговій смузі в процесі тектонічного формування ДДР переорієнтувалися і стали паралельними лінії здвигу. Утворення приздвигових складок з вертикальними шарнірами призвело до утворення субпаралельних, кулісоподібних валів і западин уздовж осі рифтової зони [5, 7, 16, 19]. Слід підкреслити одну важливу особливість тектоніки приосьової зони. При начебто закономірному розташуванні витягнутих ланцюгами соляних штоків, прогинів і підняття, які складають вали, спостерігається невідповідність у комплексних тектонічних форм одна відносно інших. Одні вали на деяких ділянках сегмента трасуються згідно з магістральною віссю рифтової зони, а простягання інших фіксується під кутом майже 45° , утворюючи при цьому характерний закономірний структурний рисунок S-подібної конфігурації. Причому, структурні ланцюжки з правоздвиговою компонентою відповідають валам субпаралельним магістральному здвигу, а S-подібної конфігурації – лівим здвигам [2].

Винятковістю цього феномена є взаємодія двох процесів: галогенезу і горизонтального здвигу при різних умовах тангенціальних напружень, що в кінцевому підсумку призвело до утворення структур, які є характерними лише

для регіонів з соляно-здвиговою тектонікою. Тому для коректного проведення тектонічного районування з позицій соляно-здвигової тектоніки, нами були введені поняття соляно-здвигової зони і соляно-здвигової структури. Морфологічно дані структури – це частини крила здвигу, які зміщено у напрямку осі простягання валу [3]. У цих умовах виникають структурні парагенезиси, що включають у себе складні комбінації різних структурних форм стиску і розтягнення (рис. 2).

Таким чином, приосьова здвигова зона південно-східної частини ДДЗ, згідно тектонічного районування рифтогену, належить до Карлівського мегаблоку (структура I порядку). Вона виокремлена як Машівсько-Єфремівська депресія (структура II порядку). В межах депресії виділяють дві протяжні соляно-здвигові антиклінальні зони (структури III порядку): північну Кочубеївсько-Олексіївську та південну – Єлізаветівсько-Біляївську, які приурочені до правобічного осьового здвигу. Характерною особливістю будови вказаних антиклінальних зон є чітке відокремлення окремих валоподібних підняття (структур IV порядку), які кулісоподібно зчленовуються одне з одним. У межах Кочубеївсько-Олексіївської антиклінальної зони виділяються Єфремівсько-Олексіївський, Медведівсько-Кас'янівський, Кочубеївсько-Білухівський і Хрестищенсько-Старовірівський соляно-здвигові вали, які складаються з локальних структур V порядку. Причому, Хрестищенсько-Старовірівський, Медведівсько-Кас'янівський і Машівсько-Тарасівський вали приурочені до лівостороннього здвигу, який за простяганням співпадає зі Жмеринсько-Старобільським розломом [1].

Кочубеївсько-Олексіївська антиклінальна зона обмежується з півночі серією мульд. Причому нами відмічено, що останні локалізуються безпосередньо у соляних штоках (компенсаційне прогинання). Ці мульди поєднуючись утворюють протяжну, складно побудовану синклінальну Очеретінсько-Первомайську зону.

Єлізаветівсько-Біляївська антиклінальна здвигова зона складається з Соснівсько-Біляївського, Мар'янівсько-Ланнівського, Машівсько-Тарасівського валів, які також кулісоподібно зчленовуються між собою [11].

Усі ці антиклінальні зони розмежовуються між собою Хорольсько-Грушинською синклінальною зоною, в межах якої виділяються Максимівська, Хорольська, Берестовеньківська, Лихачівська, Власівська і Південно-Єфремівська мульда.

В залежності від структурного положення у зоні здвигу, структури V порядку поділяються

на материнські брахіантиклінали, материнські приштокові блоки, безкореневі горст-антиклінали, структури піддвигу і соляно-здвигові структури. В даному випадку основними структуроутворюючими факторами в формуванні структур V порядку служили локальні здвиги IV порядку.

Висновки:

1. Осьова рифтова зона в межах сегмента розбита здвигами на окремі ділянки (вали), які в процесі розвитку трансформуються в куліси.

2. Соляно-здвиговий вал складається із комбінації: наскрізного материнського вала частини брахіантиклінали, одного або декількох

соляних штоків, соляно-здвигової і навішеної (безкореневої або піддвигової) структури.

3. Вигини плоскості простягання здвигу, в залежності від режиму тектонічних напруг, на одних ділянках валів обумовлюють формування структур розтягу, а на інших – стиску.

4. Кочубеївсько-Білухівський, Єфремівсько-Олексіївський, Соснівсько-Біляївський та Мар'янівсько-Ланнівський соляно-здвигові вали приурочені до правого здвигу. Медведівсько-Кас'янівський, Хрещищенсько-Старовірівський і Машівсько-Тарасівський вали приурочені до лівого здвигу.

Література

1. Василенко О.Л. Особливості здвигової тектоніки Медведівсько-Кас'яновського валу Дніпровсько-Донецької западини. / Зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. "Нафта і газ України – 2013". – Яремча, 2013. – С.43-45.
2. Василенко О.Л., Барташук О.В., Панасенко В.В., Здоровенко М.М. Елементи здвигової тектоніки в формуванні Східно-Медведівського підняття. / Вісник ХНУ. – 2013. - № 1049. – С. 13-21.
3. Кривуля С.В., Барташук О.В., Василенко О.Л., Здоровенко М.М. Соляно-здвигові структури – новий перспективний об'єкт для пошуків нафти і газу в Дніпровсько-Донецькій западині. / Зб. матеріалів III-ей міжнар. наук.-практ. конф. "Нафтогазова геофізика – інноваційні технології" – Івано-Франківськ, 2013. – С.79-83.
4. Алмазоносность юго-западной окраины Русской платформы/ Под ред.. Н.П. Семеновенко. – Киев.: Наук. думка, 1970. – 299 с.
5. Буртман В.С. Таласо-Ферганский сдвиг и сдвиг Сан-Андрес. / В кн."Разломы и горизонтальные движения земной коры". – М.: Из-во АН СССР, 1963, – Труды АН СССР, вып. 80 – С.128-152
6. Гавриш В.К. Глубинные структуры (разломы) и методика их изучения. – Киев.: Наук. думка, 1969. – 226 с.
7. Гавриш В.К., Рябчун Л.И. Генезис и нефтегазоносность краевых глубинных разломов Днепро-Донецкого рифта. – Киев.: Наук. думка, 1981. – 161 с.
8. Грохольский А.Л., Дубинин Е.П. Экспериментальное моделирование структурообразующих деформаций в рифтовых зонах срединноокеанических хребтов / Геотектоника, 2006. – № 1 – С. 76-94.
9. Грохольский А.Л., Дубинин Е.П. Экспериментальное изучение структурообразования в рифтовых зонах и трансформных разломах океанической литосферы. / Всероссийская конференция "Тектонофизика и актуальные вопросы наук о Земле" – Москва, 2008. – Том I. часть II. – С. 162-167.
10. Лукьянов А.В. Пластические деформации и тектонические течения в литосфере – М.:Наука, 1991. – 144 с.
11. Особенности тектоники Днепро-Донецкого авлакогена (роль сдвигов в структурообразовании) Высоцкий И.В.и др. Препринт – К.:ИГН АН УССР, 1990, – 42 с.
12. Смишко Р.М. О механизме формирования системы Главной антиклинали Донецкого кряжа / Геология и геохимия горючих ископаемых, 1978, – №51 – С. 64-67.
13. Смишко Р.М. Главные разломы Донецкого бассейна и связанные с ними сдвиги / Геотектоника, № 2, 1985. – С. 120-125.
14. Соллогуб Б.П. Литосфера Украины. / К.: Наук. думка, 1986. – 184 с.
15. Чебаненко И.И. Зоны региональных разломов Украины, закономерности их размещения и значение для поисков месторождений полезных ископаемых – Автореф. дис. доктора геол.-минер. наук – Киев. – 1974. – 32с.
16. Чекунов А. В., Рябчун Л. И. Динамика краевых разломов Днепро-Донецкого грабена. / Геотектоника. – 1986. – № 5. – С. 72-79.
17. Шатский Н.С. О прогибах Донецкого типа / Избранные труды, – Т 2, – М.: Наука, 1964. – С.20-35
18. Шерман С. И., Леви К. Г. Трансформные разломы Байкальской рифтовой зоны и сейсмичность ее флангов / Тектоника и сейсмичность континентальных рифтовых зон. – М.: Наука, 1978. – С. 7—18
19. Anderson E. M. The dynamics of faulting and dyke formation. London: Oliver and Boyd, 1951. – 206 p.

ГЕОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ НЕСКЛЕПІННИХ ПАСТОК В ОСОБЛИВИХ ЗОНАХ НАФТОГАЗОНАКОПИЧЕННЯ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОГО АВЛАКОГЕНА

Наведено результати цілеспрямованого узагальнення геолого-геофізичних матеріалів щодо виділення особливих зон нафтогазонакопичення, як базових структурних одиниць (мегаоб'єктів) для прогнозування і визначення особливостей поширення несклепінних пасток.

Ключові слова: пастка, структура, зона, прогнозування, пошуки, нафтогазонакопичення.

И.В. Височанский. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ НЕСВОДОВЫХ ЛОВУШЕК В ОСОБЕННЫХ ЗОНАХ НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОГО АВЛАКОГЕНА. Приведены результаты целенаправленного обобщения геолого-геофизических материалов относительно выделения особенных зон нефтегазонакопления как базовых структурных единиц (мегаобъектов) для прогнозирования и определения особенностей распространения неводовых ловушек.

Ключевые слова: ловушка, структура, зона, прогнозирование, поиски, нефтегазонакопление.

Основний нафтогазоносний регіон України – Дніпровсько-Донецька западина, характеризується достатньо високим ступенем розвіданості початкових ресурсів нафти і газу. В таких умовах, як свідчить світовий досвід пошуково-розвідувальних робіт, відбувається зниження ефективності пошуків, пов'язане з безперервним ускладненням задач геологорозвідувального процесу. Це ускладнення полягає в тому, що легкодоступні, чітко виражені антиклінальні складки і пов'язані з ними склепінні пастки на невеликих і середніх глибинах уже виявлені, а практично всі зони нафтогазонакопичення (ЗНГН) валоподібних структурних елементів вже отримали оцінку щодо їх промислової нафтогазоносності. Це Глинсько-Розбишевський, Котелевсько-Березівський, Солохівсько-Диканський, Михайлівсько-Левенцівський та інші вали, а також Кочубеївсько-Олексіївська, Гринківсько-Степнівська, Новоселівсько-Артемівська, Лозовеньківсько-Дружківська та інші антиклінальні зони.

Наступив новий етап – етап пошуків покладів і родовищ в пастках, розташованих на великих глибинах [1], а також в складно побудованих несклепінних пастках (НП) різних типів та, в меншій мірі, в пастках, пов'язаних з малоамплітудними і похованими підняттями [2-18] та інші.

Необхідність зміни напрямків нафтогазопошукових робіт, яка полягає у відході від їх концентрації в ЗНГН валоподібної будови і переході до зон поширення «слабих» (за Б.П. Кабишевим) пасток, наводилась у багатьох роботах і, зокрема, в програмній статті В.Г. Дем'янчука і Б.П. Кабишева [19].

Цими дослідниками пріоритетним напрямком ГРР визначалось вивчення депресій і малих депресій, які, безсумнівно представляють певний резерв для пошуків як похованих підняття, так і пасток несклепінного типу. Проте проблема відкриття нових родовищ в регіоні (з доста-

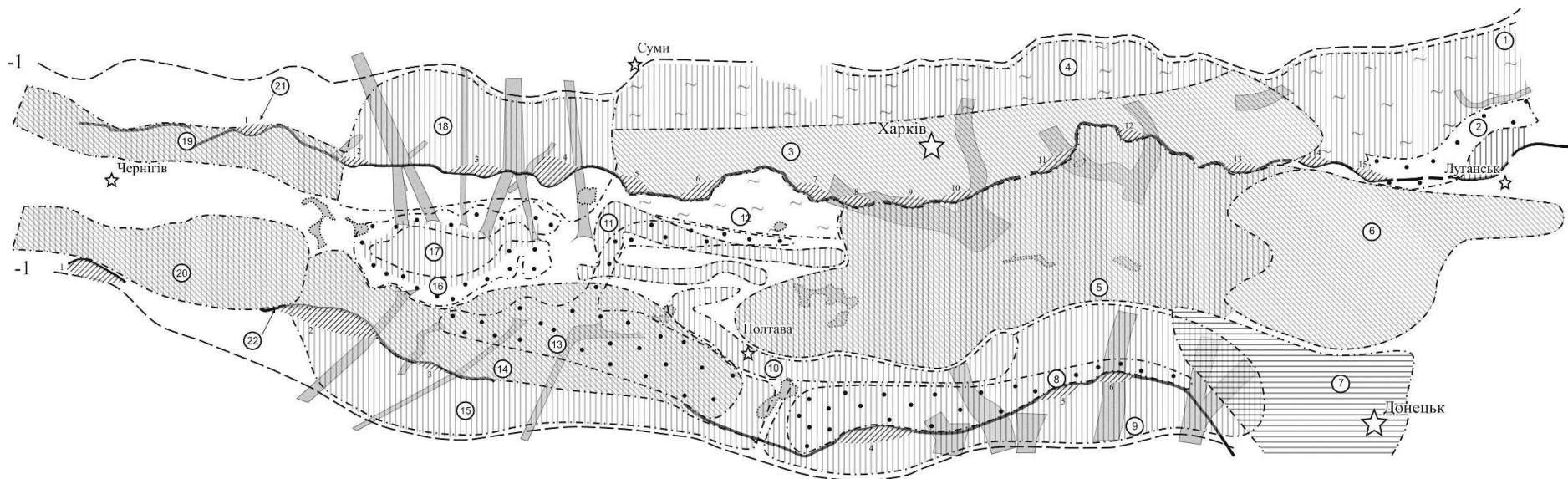
тно високим ступенем вивчення) розглядається нами в більш широкому форматі. Вбачається доцільним включення в сферу діяльності всієї сукупності пошукових мегаоб'єктів. Саме ця назва, на наше переконання, відповідає поняттю ЗНГН, оскільки пошуковими об'єктами, у звичайному розумінні цього терміну, є підготовлені до буріння локальні пастки будь-якого типу. В Словнику по геології нафти і газу [20] пошуковими об'єктами називаються ЗНГН, що допускає змішування понять і підміну різномасштабних об'єктів, які за величинами і своєю сутністю не можуть зіставлятися. Водночас відмітимо, що наведена там дефініція цього терміну є цілком прийнятною.

Отже, зона нафтогазонакопичення – це система пасток різного типу, в яких у відповідності з прийнятою моделлю формування родовищ, можна передбачати наявність промислових скупчень нафти і газу, що збереглися до наших днів [20]. А система, як відомо, це сукупність елементів, одиниць, частин, об'єднаних за спільною ознакою, призначенням.

Такі системи пасток можуть існувати у межах крупних виступів, склепін, протяжних валів, антикліноріїв тощо, переважно з пліквативними структурними формами антиклінального типу, де поширеними здебільшого є склепінні пастки.







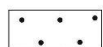

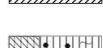
Зонами нафтогазонакопичення можуть бути також мегаоб'єкти з особливими, притаманними саме їм ознаками та факторами, що зумовлюють утворення НП:

- зони регіонального літологічного виклинювання і ерозійного зрізання проникливих товщ;
- зони природозривного вилуговування і тріщинуватості;
- ланцюжки рифів;
- зони підвищеної піскуватості серед глинистих чи карбонатних порід;
- зони покращення колекторів, пов'язані



Умовні позначення:

Сприятливі умови для переважного формування пасток:

- | | | | |
|---|---|--|------------------------------------|
|  | -літологічно екранованих |  | -соляні штоки |
|  | -диз'юнктивно екранованих |  | -умовні траси палеорічкових систем |
|  | -гідродинамічно екранованих | | |
|  | -стратиграфічно екранованих | | |
|  | - у рифогенних спорудах | | |
|  | - в розущільнених породах фундаменту і в лістостромах | | |
|  | - різних типів (особливо в різновікових комплексах) | | |
| | - крайові розломи | | |
| -1 - - - - | - ізогіпса мінус 1 поверхні фундаменту – умовна межа перспективності бортових зон ДДЗ | | |
| - . - . - . | - границі ЗНГН | | |

1. Старобільсько-Міллерівська ЗНГН
2. Муратівсько-Тепла ЗНГН
3. Буднівсько-Спіфанівська ЗНГН
4. Сумсько-Тарасівська потенційна ЗНГН
5. Машівсько-Артемівська ЗНГН
6. Бахмуцько-Північно-Донбаська ЗНГН
7. Красноармійська потенційна ЗНГН
8. Лівенсько-Крутоярівська ЗНГН
9. Михайлівсько-Андріївська ЗНГН
10. Дейнеківсько-Октябрська потенційна ЗНГН
11. Рашівсько-Кицівська ЗНГН
12. Куличихінсько-Валківська потенційна ЗНГН
13. Чорнухінсько-Мачуська і Занківсько-Степова ЗНГН
14. Малодівицько-Зачепилівська ЗНГН
15. Гнилицько-Беланівська потенційна ЗНГН
16. Навколосрібненська ЗНГН
17. Срібненська ЗНГН
18. Тиницько-Марченківська ЗНГН
19. Грибоворуднянсько-Батуринська ЗНГН
20. Орленсько-Галицька ЗНГН
21. Північно-Бортова ЗНГН
22. Південно-Бортова ЗНГН

Рис. 1. Карта поширення і прогнозу несклепінних пасток в різних ЗНГН ДДЗ. Склав І.В. Височанський.

зі склепіннями палеопіднять;

- зони складного сполучення літологічних і гідродинамічних бар'єрів та інш.

Поширення цих і подібних об'єктів у розрізі осадової товщі може бути не пов'язано з її сучасним структурним планом [20].

Додатково до наведеного переліку ЗНГН, правомірно розглядати і мегаоб'єкти, що із сучасним структурним планом пов'язані, і в той же час цілком обґрунтовано можуть бути віднесені до ЗНГН. Це системи пасток диз'юнктивного екранування, які в межах окремих структурних елементів, внаслідок специфічних умов розвитку останніх (особливо в режимі розтягу), мають переважне поширення.

У межах ДДЗ і окраїнних частин Донбасу відомі численні НП різних типів, територіальне поширення яких характеризується значною різноманітністю. В межах одних зон відмічається переважний розвиток тих чи інших типів пасток в окремих стратиграфічних комплексах, в інших спостерігається приблизне збалансоване їх співвідношення в цих комплексах. Але відомі також зони, де існують сприятливі передумови для формування окремих типів пасток в різних стратиграфічних комплексах (наприклад літологічних в теригенних, літологічних в карбонатних чи хемогенних відкладах, стратиграфічних, гідродинамічних) проте пастки, як пошукові об'єкти, в їх межах ще не виявлені. Такі території відносимо до потенційних ЗНГН.

Отже, потенційна зона нафтогазонакоплення – це територія, де наявним є комплекс геологічних чинників, сприятливе поєднання яких зумовлює формування в її межах системи несклепінних пасток певних типів.

З урахуванням цих обставин, вперше здійснена диференціація території ДДЗ і окраїн Донбасу з виділенням наступних реальних і потенційних ЗНГН (рис. 1).

Виділення ЗНГН ґрунтується на осмисленні і узагальненні великого фактичного матеріалу. В його основу покладено результати як власних досліджень автора з обґрунтування перспектив пошуків НП в різних структурно-тектонічних зонах ДДЗ і окраїн Донбасу, так і наукових напрацювань численних дослідників регіону.

В даній роботі в лаконічній формі наводимо характеристику кожної із зон з акцентом на питаннях, пов'язаних з рекомендаціями щодо подальшого їх вивчення з метою пошуків НП. Розгорнутий розгляд історії досліджень та їх результатів, які використані як вагомий, конструктивні аргументи для диференціації території регіону на ЗНГН, буде висвітлено в окремій роботі

1. Старобільсько-Міллерівська ЗНГН. Її

виділення базується на наступних засадах:

– Ланцюжок відомих родовищ в середньокам'яновугільних відкладах був сформований завдяки наявності склепінних пасток на брахіантиклінальних підняттях зони Красноріцьких скидів.

– Ступінь вивчення цієї зони досить високій і відкриття нових покладів у склепінних пастках є проблематичним, але наявність НП, особливо літологічних, у зв'язку з інтенсивною літологічною мінливістю порід, не виключається. Літологічні, а також диз'юнктивно екрановані пастки (ДЕП) прогноуються на подовжених периклінальних частинах складок і на міжструктурних ділянках. Для їх пошуків рекомендуються прямопошукові методи і детальна сейсморозвідка.

– На території, розташованій північніше зазначеної зони, у межах просторої монокліналі, дослідженнями Я.Ф.Гвоздя, А.Т.Мурича, М.М.Верповського та інш. встановлені сприятливі передумови для формування несклепінних пасток у відкладах середнього карбону. Узагальнення цих матеріалів (з урахуванням даних буріння вуглерозвідувальних свердловин) дозволили [21] намітити зону концентрації літологічних пасток (ЛП) (виклинювання, літофасціальне заміщення), а в зонах стратиграфічного зрізання пластів-колекторів також і стратиграфічних пасток (СП). Наявні дані слугують надійним підґрунтям для виділення Старобільсько-Міллерівської ЗНГН.

Для підтвердження існування зазначених пасток і для оцінки перспектив їх нафтогазонасності рекомендується комплекс прямопошукових досліджень і деталізаційні сейсморозвідувальні роботи.

2. **Муратівсько-Тепла ЗНГН.** Пошуково-розвідувальними роботами в зоні Красноріцьких скидів встановлена наявність у відкладах серпуховського ярусу нижнього карбону біогермних утворень, а на окремих із них (Муратівській, Путилінській та інш.) отримано промислові припливи газу [22-24].

Сейсморозвідувальними роботами північніше зазначеної зони, встановлена смуга поширення біогермних побудов (не менше 20), що дає підставу розглядати цю смугу, під назвою **Муратівсько-Тепла**, як самостійну ЗНГН.

Для підготовки виявлених біогермних утворень до пошукового буріння рекомендуються прямопошукові, геогустинні та деталізаційні сейсморозвідувальні дослідження.

3. **Буднівсько-Спіфанівська ЗНГН** охоплює центральну і східну частини північного борту ДДЗ, де об'єктами для нафтогазонакопи-

чення служать переважно ДЕП. Крім об'єктів з установленими скупченнями ВВ (відкрито 20 родовищ), існує певний резерв ще не розбурених блокових структур, в яких перспективи відкриття покладів ВВ, в основному в серпуховському і візейському ярусах, є цілком реальними.

4. Сумсько-Тарасівська потенційна ЗНГН. Північніше території з поширеними, головним чином, ДЕП в нижньому карбоні, дослідженнями [25, 26 та інш.] встановлено вельми сприятливі умови для формування СП і ЛП у відкладах середнього і нижнього карбону.

Глибокий розмив палеозойських відкладів (на московському ярусі середнього карбону залягає глиниста товща середньої юри) і, відповідно, значна кутова незгідність є необхідними факторами для утворення СП, а літолого-фаціальне заміщення (в північному напрямі, тобто в бік підйому шарів) теригенних відкладів нижнього і частково середнього карбону (башкирський ярус) суцільнокарбонатною товщею вповдовж сотень кілометрів є реальною передумовою для літологічного екранування та проведення на цій території цілеспрямованих пошукових робіт. Північною границею даної зони слід прийняти ізогіпсу -1 поверхні фундаменту, яка в останній час обгрунтовується як межа його перспективності.

Оцінка умов стратиграфічного екранування здійснюватиметься шляхом застосування спеціальної методики [14], а вивчення особливостей літологічної будови низів осадової товщі, для з'ясування смуги літологічного заміщення теригенів карбонатами, доцільно виконувати комплексом геофізичних методів, головним чином, електророзвідкою, а також системою неглибоких параметричних свердловин.

5. Машівсько-Артемівська ЗНГН виділяється в південно-східній частині ДДЗ у межах Машівсько-Єфремівської і Бахмуцько-Торецької депресій. Встановлена на цій території яскраво виражена стратиграфічна незгідність на границі кам'яновугільного і пермського комплексів [27] зумовлена зрізанням картамиської світи верхнього карбону і її виклинюванням (рис. 2-3). Слід відмітити, що в межах загального контуру розповсюдження картамиської світи (рис. 3) спостережено і локальні ділянки інтенсивного її розмиву [27]. Враховуючи в цілому продуктивність світи C_3^{kt} на ряді родовищ і, зокрема, на Кобзівському ГКР, розташованому в смузі, наближеній до її виклинювання, обгрунтовується прогноз щодо можливості утворення СП і ЛП у сприятливих структурних і літологічних умовах цієї смуги. Значного розмиву зазнає на цій території і хемогенна товща нижньої пермі, в зонах виклинювання якої встановлена

наявність безсольового розрізу з переважним розвитком порід - колекторів. На ділянках, де в перекриваючих відкладах тріасу розвинута пересазька глиниста товща, також створюються сприятливі умови для формування СП і ЛП.

Результати буріння профіля свердловин в прогині між Зах.Соснівським і Котлярівським родовищами засвідчують, що окремі піщані пласти в теригенній товщі P_1-C_3 на схилах валів виклинюються, де теж утворюють пасткові умови. Аналогічні умови можуть існувати і в розрізі середнього карбону. Доречно відмітити, що наявність піщаних утворень в теригенній товщі P_1-C_3 в Гусарівському та Грушівському прогинах прогнозується новітніми тематичними роботами за методикою сейсмолітостратиграфічних досліджень [28], де виділяються вузлові піщані акумулятивні тіла (рис.4), які на схилах валів виклинюються.

Наявність в даній частині ДДЗ виділеного дослідниками УкрНДІгазу катагенетичного флюїдоупора дозволяє прогнозувати смуги зонального виклинювання порід середнього карбону під поверхнею останнього з утворенням сприятливих умов для формування ЛП на виході із приосьової зони центрального грабена [1].

В межах розглянутої території, на підставі отриманих до сього часу фактичних даних з геологічної будови приштокових зон, автором здійснено прогнозування наявності приштокових блоків – комбінованих солештокоекранованих і диз'юнктивно екранованих пасток ВВ. Прогнозується також широкий розвиток ще слабо вивчених ЛП, пов'язаних із шлейфовими утвореннями в приштокових зонах. Отже, доцільність виділення Машівсько-Артемівської ЗНГН, як пошукового мегаоб'єкта для подальшого вивчення, є безсумнівною.

Різноманітність умов формування різних типів пасток визначає необхідність застосування комплексу геолого-геофізичних і геохімічних засобів, якому повинен передувати глибокий науковий аналіз і синтез всієї сукупності фактичних матеріалів.

6. Бахмуцько-Північно-Донбаська ЗНГН обіймає територію, в історії розвитку якої набули чіткого прояву дві системи диз'юнктивних дислокацій – герцинська і альпійська [29]. Донецька складчаста споруда після герцинської складчастості представляла собою сукупність нахилених тектонічних пластин, насунутих одна на одну на південний захід. Альпійські (ларамійські) рухи призвели до зминання герцинських пластин з формуванням складок нової генерації та ускладненням їх насувами з площинами зміщення на північний схід. На ділянках перехрестя насувів різних генерацій сфор-

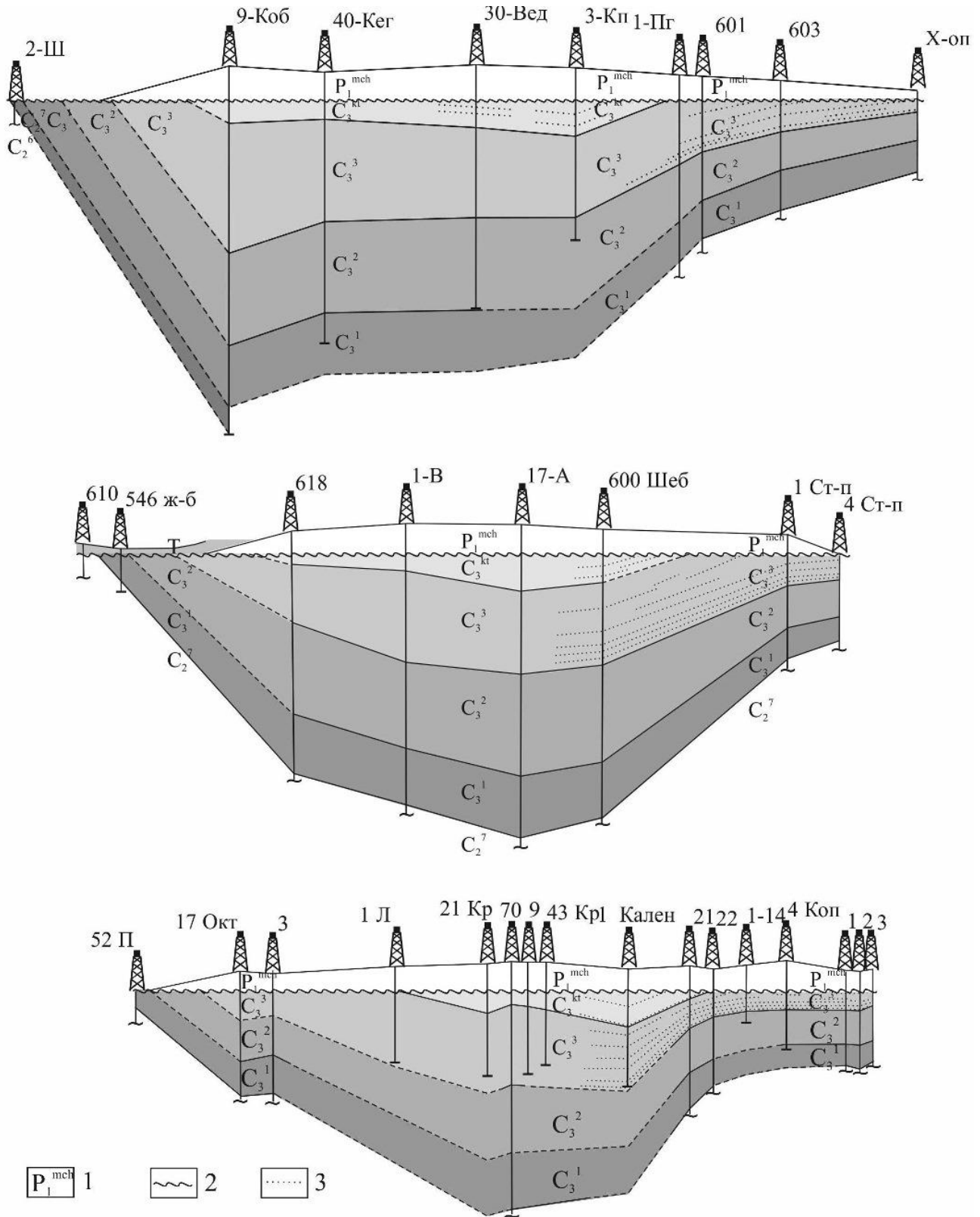


Рис. 2. Стратиграфічна і кутова незгідність на границі кам'яновугільної і пермської системи (за І.В.Височанським)
 1 - індекси стратиграфічних підрозділів; 2 - лінія стратиграфічної незгідності; 3 - піщані горизонти

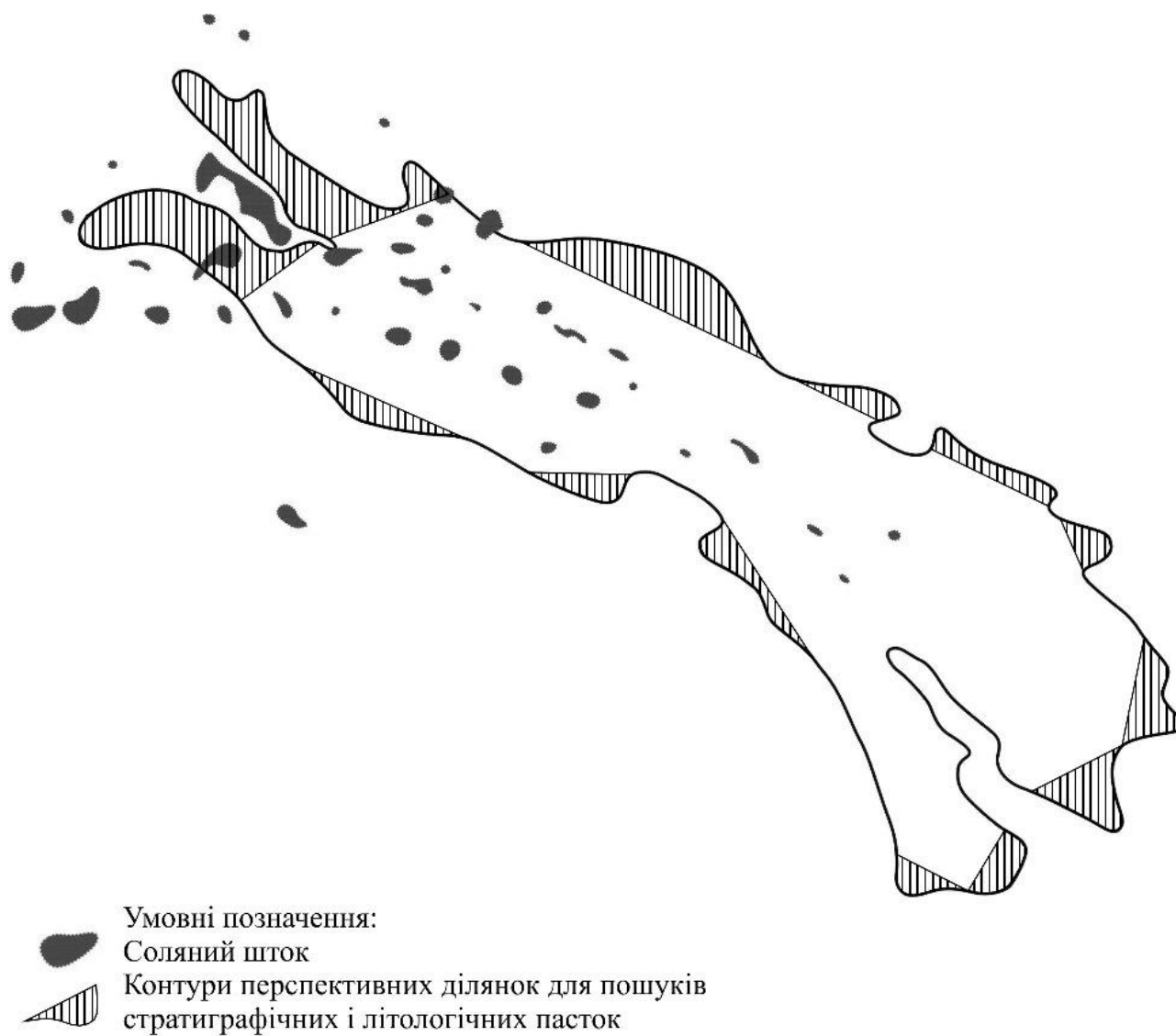


Рис. 3. Умовний контур розповсюдження картамиської світи у межах Машівсько-Артемівської ЗНГН (за М.Ф. Бринзою та І.В. Височанським)

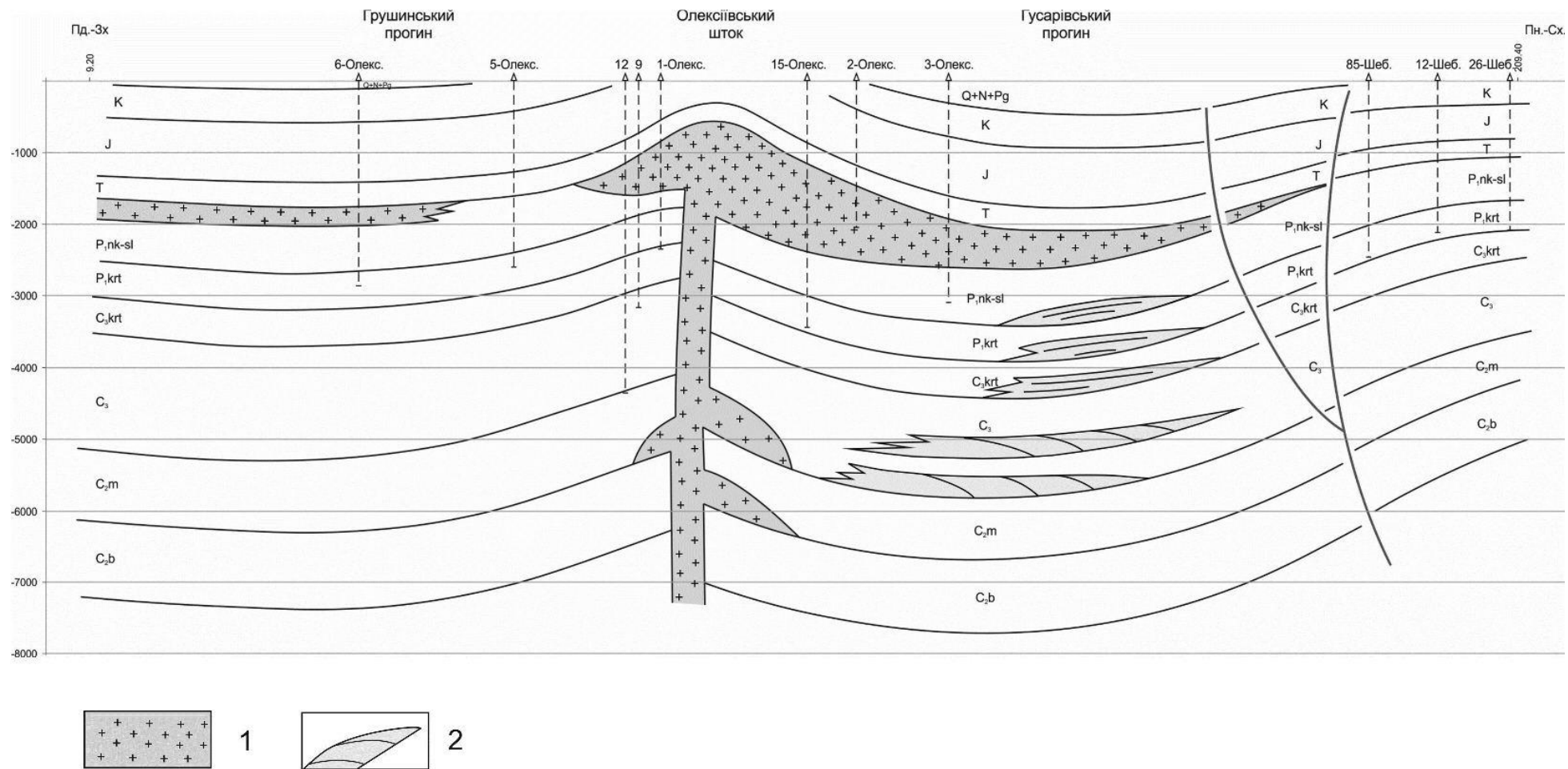


Рис. 4. Сейсологічний розріз по профілю 053774 (за С.Б. Ларіним, 2012).
 1 – девонська сіль; 2 – вузлові піщані акумулятивні тіла.

мувались блоки, з якими пов'язані прогнозні ДЕП. Їх пошуки і підготовка до буріння повинні здійснюватись прямопошуковими і деталізаційними сейсмозвідувальними роботами.

7. Красноармійська потенційна ЗНГН охоплює територію південного схилу Кальміус-Торецької улоговини та Красноармійської монокліналі, де за результатами геолого-геофізичного вивчення [30] встановлено передумови, придатні для формування гідродинамічних пасток.

Пісковики середнього карбону в південній частині зони виходять на поверхню в долинах

крупних водотоків, перекриваючись на схилах та вододілах кайнозойськими відкладами. Отже, джерелом водонасичення пісковиків середнього карбону, що створює водонапірну систему на Красноармійській монокліналі, служать інфільтрогенні води.

Зміна товщин та результати випробування окремих пісковиків наведені у таблиці 1.

Наведені дані, перш за все, засвідчують, що виділення Красноармійської потенційної ЗНГН є цілком правомірним і обґрунтованим, оскільки базується на фактичних матеріалах випробування вуглерозвідувальних свердловин.

Таблиця 1

Стисла характеристика флюїдоносності пісковиків середнього карбону

Індекс пісковика	Товщина, м		Данні випробування	
	На півдні зони	На півночі зони	Глибина заводнення	Інтервал газоносності
h_5sh_{10}	100	2-3	до 400 м	500-1600 м
$k_7^3sk_7^5$	60-70	20-30	до 700-800 м	800-1600 м
k_8sl_1	до 40	~40	до 1000 м	1000-1600 м
l_1sl_1	50-70	до 5-10	до 600-700 м	700-1700 м
l_4sl_5	30-40	до 0	до 500 м	600-1700 м
l_6sl_7	20-30	до 0	до 800 м	800-1700 м
l_8sm_1	20-30	до 0	до 800 м	800-1600 м
m_1sm_3	40	до 0 в центрі	до 400 м	400-2000 м
m_8sm_9	50-60	5-10	до 700-800 м	800-2400 м
n_1sn_1	25-30	~25-30	до 400 м	нижче 400 м

Для встановлення найсприятливіших умов щодо формування гідродинамічних пасток у межах виділеної потенційної ЗНГН пропонується комплекс геофізичних (електро-, граві-, сейсмозвідувальних) робіт і комплекс прямопошукових досліджень та буріння параметричних свердловин. До числа першочергових відносимо рекомендовану геологами УкрНДІГазу параметричну свердловину на Красноармійській монокліналі з метою вивчення умов формування гідродинамічних пасток – проектною глибиною 3500 м і проектним горизонтом – башкирський ярус середнього карбону.

8. Ливенсько-Крутоярівська ЗНГН приурочена до південної прибортової зони ДДЗ, де набули широкого розвитку органогенні побудови у верхньодевонських відкладах (семилукський і задонський горизонти).

Дослідженнями [31] на території зазначеної зони від Ливенської до Левенцівської площ прогнозується наявність 29 органогенних побудов семилукського віку і 19 аналогічних об'єктів – задонського віку.

У нижньовізейсько-турнейських відкладах [32] виділено Багатовсько-Орельсько-Затиш-

нянський мегаатол, що складається із 17 локальних об'єктів, з якими пов'язуються значні перспективи відкриття покладів ВВ у ЛП. Багатовське родовище є наочним прикладом промислової продуктивності карбонатних відкладів у межах виділеного мегаатолу.

У східному від Левенцівського родовища напрямі до Крутоярівської прощі прогнозуються аналогічні сприятливі умови карбонатного седиментогенезу. Підтвердженням реальності існування таких умов свідчать дослідження [33]. У межах прогнозної смуги, із застосуванням сейсмолітостратиграфічного методу, підтверджена на окремих регіональних профілях МСГТ (Мечебилово – Бригадирівка, Близнюки – Півн. Голубівка та інш.) наявність аномальних ділянок, які за своїми морфогенетичними ознаками віднесені до органогенних побудов у відкладах нижнього карбону і верхнього девону. З метою встановлення в східній частині Ливенсько-Крутоярівської ЗНГН органогенних побудов рекомендується відпрацювання кількох повздовжних профілів МСГТ з наступною деталізацією площинними сейсмозвідувальними роботами виявлених рифогенних утворень, а в захі-

дній частині зони – прямопошукові дослідження і деталізаційні роботи комплексом геофізичних методів.

9. Михайлівсько-Андріївська ЗНГН включає східну частину південної прибортової зони і Магдалинівський прогин та Самарсько-Вовчанський виступ південного борту ДДЗ до ізогіпси поверхні фундаменту -1. Спільними рисами, що при всій відмінності структурно-тектонічної будови дозволяють об'єднати їх в єдину зону нафтогазонакопичення, є сприятливі умови для формування передусім літологічних пасток. Виділені в прибортовій зоні [41] траси палеорусел у серпуховських відкладах та аналогічні траси Каховської, Нікопольської, Мелітопольської і Бердянської палеорічкових систем в серпуховських і візейських відкладах на південному борту [34], стали надійною передумовою для прогнозування ЛПП, пов'язаних з алювіальними утвореннями. Визначення місць перетину трас палеорічкових систем тектонічними порушеннями як на борту, так і в прибортовій зоні [35,36] наблизило до розв'язання питання щодо умов формування і розташування комбінованих пасток з літологічним і диз'юнктивним екрануванням.

Намічені за сейсмпалеогеоморфологічним методом [37] прямо- і зворотньоклиноформні утворення у відкладах середнього і нижнього карбону на Шандрівсько-Затишянській, Брусилівсько-Торецькій та Близнюківсько-Брусилівській площах підтверджують перспективність цієї частини прибортової зони щодо розвитку пасток літологічного типу.

Охарактеризовані [36,38], як річкові виноси в басейн осадконакопичення (авандельти, пляжі тощо), вони складають ще один ряд потенційних літологічних пасток, сформованих вже в шельфових умовах. У межах Магдалинівського прогину результати інтерпретації хвильового поля за методикою [39] дозволили виділити піщані утворення з морфогенетичними ознаками барів і річкових врізів (рис.5), що підтверджує перспективність цієї території на пошуки ЛПП.

Розглянута територія відзначалась особливою чутливістю до зміни тектонічних рухів, що зумовлювало появу в розрізі осадового чохла численних розмивів, а відтак сприятливих передумов для формування СП [36].

Існують підстави стверджувати, що диз'юнктивно екрановані пастки теж матимуть тут певне поширення.

Виділення даної ЗНГН, виходячи із вищевикладеного, слід розглядати як обґрунтоване з достатнім ступенем надійності.

Намічені ЛПП і СП підлягають подальшому вивченню шляхом проведення прямопошукових досліджень, деталізаційних геофізичних робіт, а також на ділянках суміщення об'єктів, що виділені в різних стратиграфічних комплексах, буріння параметричних свердловин. До числа першочергових відносимо таку свердловину в східній частині зони проектною глибиною 5000 м і проектним горизонтом серпуховський ярус[36].

10. Дейнеківсько-Октябрська потенційна ЗНГН виділена у межах градієнтної зони товщин серпуховського ярусу, де, за даними [40], різко збільшується товщина цих відкладів (від 900 до 2000 м, при фонових значеннях від 500 до 900 м, характерних для південної прибортової зони). Встановлення взаємозв'язку в розташуванні сучасних флексурних перегинів і градієнтних зон та поширення алювіальних відкладів призводить до висновку про можливість існування в серпуховському віці лавинної седиментації. Поєднання мережі палеорусел [41] з градієнтною зоною [35] показало чітку картину їх взаємного розташування, коли траси перших зливаються з останньою, відтворюючи цілісне уявлення про шляхи транспортування теригенного матеріалу і його осадконакопичення в шельфових умовах.

Середня товщина серпуховських відкладів в градієнтній зоні складає 1500 м, а тривалість серпуховського віку становить $11,4 \pm 2,2$ млн. років, що дозволяє визначити інтенсивність осадконакопичення величиною 131,5 бубнов (при граничній величині 100 бубнов, яка уможливує віднесення до лавинної седиментації). Перший рівень лавинної седиментації [42] зумовлюється утворенням відкладів авандельти. Для нього характерним є певний дефіцит піщаного матеріалу, тоді як основна маса складена глинисто-алевролітовими породами. Піщані лінзи і лінзовидні пласти розшаровані потужними глинистими пачками, чим утворюються своєрідні тупікові зони, сприятливі для формування ЛПП.

У відкладах авандельт, особливо багаторукавних, які формуються при впадінні річки в затоку, матеріал акумулюється на початку дельти у вигляді кіс, барів, наливних островів тощо, тобто можливе утворення і вузлових піщаних акумулятивних тіл, з якими пов'язуються перспективи відкриття покладів ВВ у ЛПП. Наявність таких піщаних утворень у межах прогнозованої Дейнеківсько-Октябрської ЗНГН підтверджується результатами дослідження І.В. Карпенка [43].

Враховуючи значні розміри зони, подальше її вивчення з метою виділення ділянок з пастко-

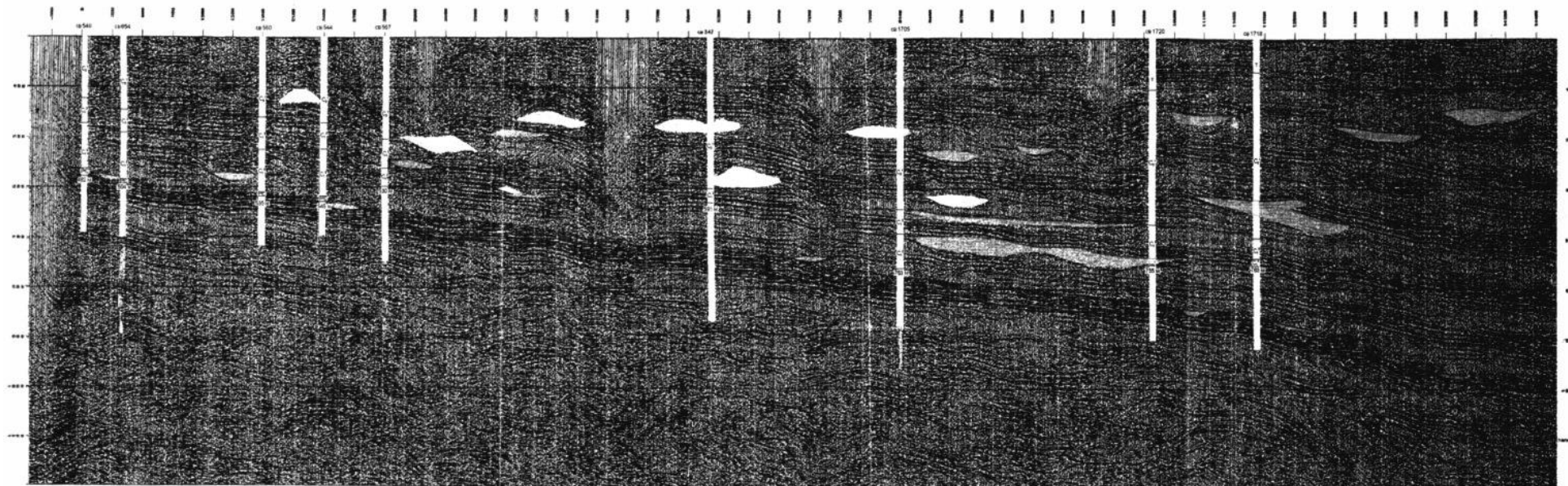


Рис. 5. Часовий розріз сейсмопрофіля 3-2504 з виділенням клиноформних утворень (за В.П. Межуєвим, 2006)

вими умовами слід розпочинати з дослідження вже намічених прогнозних об'єктів, шляхом постановки прямопошукових робіт та проведення деталізаційної сейсморозвідки ЗД.

Виділена градієнтна зона, таким чином, представляє значний інтерес для подальшого вивчення з метою пошуків ЛП і набуває ознак реального підгрунтя для розгляду її як потенційної ЗНГН.

Першочерговою ділянкою для подальшого вивчення пропонується Октябрська площа, у межах якої прогнозується наявність ВПАТ, виділеного за результатами сейсмолітостратиграфічних досліджень [44]. Прогнозний об'єкт (ВПАТ) підтверджується результатами геогустинного моделювання [45]. Локалізація розуцілених ділянок у відкладах середнього і нижнього карбону збігається з даними попередніх досліджень [44].

З метою оцінки перспектив нафтогазоносності Октябрського об'єкта рекомендується буріння параметричної свердловини проектною глибиною 5700 м і проектним горизонтом верхньовізейський під'ярус.

11. Рашівсько-Кицівська ЗНГН розташована на території, що охоплює частини північної прибортової і приосьової зон і приурочена до схилів крупних Котелевсько-Березівського і Солохівсько-Матвіївського валів та західного продовження цих смуг.

Підставою для виділення зазначеної зони є фактичні дані [18] щодо поширення в межах даної території серпуховських і верхньовізейських пісковиків і алевролітів авандельт і пляжів. Літологічна мінливість відкладів шельфової зони (виклинювання, заміщення) дає підставу допускати наявність умов для формування ЛП на схилах вищепойменованих валів у бік підйому пластів.

В зонах розтягу, які характерні для крильових частин валів, закономірним є виникнення тектонічних порушень – основних факторів для формування ДЕП, а також комбінованих з диз'юнктивним і літологічним екрануванням. Пастка такого типу відома на Кицівському родовищі, яке розташоване в межах цієї ЗНГН.

Пошуки НП в нижньокам'яновугільних відкладах на схилах валів необхідно здійснювати комплексом традиційних методів – прямопошукових і деталізаційних сейсморозвідувальних ЗД.

12. Куличихінсько-Валківська потенційна ЗНГН. Її виділення базується на результатах вивчення характеру масштабної стратиграфічної і кутової незгідності на границі девонської і кам'яновугільної систем.

Виконаними дослідженнями [35] встановлено поширення ділянок, на яких, з одного боку, на поверхню розмиву виходять колектуючі товщі девонського віку і, з іншого, останні перекриваються екрануючими, переважно, глинистими товщами кам'яновугільних відкладів, утворюючи, таким чином, сприятливі умови для формування СП.

Ступінь вивчення структурного плану підосви карбону і, особливо, структури підрозмивного девону залишається недостатнім для локалізації перспективних об'єктів, у зв'язку з чим на даному етапі представляється можливим розглядати цю територію як потенційну ЗНГН. Для виявлення в її межах СП, як пошукових об'єктів, необхідно на ділянках, де встановлено сприятливе сполучення екрануючих і колектуючих товщ для виділення підрозмивних і надрозмивних СП, проведення сейсморозвідувальних робіт методом ЗД, а для обґрунтування першочергових пошукових об'єктів – виконання комплексу прямопошукових досліджень.

13. Чорнухінсько-Мачуська і Заньківсько-Степова ЗНГН – ланцюжкові системи органогенних побудов у нижньовізейсько-турнейських відкладах в межах центральної частини південної і північної прибортових зон ДДЗ, об'єднаних смугою прогнозованого поширення відповідних пасток літостратиграфічного типу. Ця смуга простежується від Комишнянського газоконденсатного родовища в напрямку Перевозівського і далі Північнозінківського газоконденсатних родовищ, включаючи її продовження у межах Котелевсько-Березівського валу.

Дана зона охоплює смугу поширення порід рифової літофації карбонатних відкладів ХШ м.ф.г., середня товщина якої за даними [46] складає 100 м, сягаючи на окремих ділянках 120-130 м. В межах даної ЗНГН, за результатами буріння, чітко встановлено рифогенно-біогермні споруди, розкриті наступними свердловинами: 2–Остапівська; 1 і 11–Чорнухінські; 2–Західночорнухінська; 1–Авдіївська, 1–Архипівська; 3–Прирічна; 2, 4, 5, 304–Селюхівські; 1, 2, 3, 4, 7, 10, 14, 64–Яблунівські; 13–Південно-Жданівська; 385–Окопівська та ін. З останніми, перш за все, і пов'язуються перспективи нафтогазоносності нижньовізейських відкладів в пастках літостратиграфічного типу. Їх нафтогазоносність доведена в межах Селюхівського родовища.

Подальші роботи з виявлення та деталізаційного вивчення об'єктів зі сприятливими пастковими умовами в даній зоні мають на меті, перш за все, вивчення структури нижнього карбону з наступним окресленням вірогідних біо-

гермних споруд. Деталізаційні геофізичні (в тому числі 3-D сейсморозвідувальні дослідження) в комплексі з прямопошуковими методами дозволяють локалізувати першочергові ділянки для тематичних досліджень з метою визначення моделей пасток, як пошукових об'єктів.

14. Малодівичко-Зачепилівська ЗНГН охоплює серединну частину південної прибортової зони.

В її межах виявлено значну кількість блокових структур (не менше 30) у візейських відкладах, в частині із яких встановлена продуктивність диз'юнктивно екранованих пасток (Макарцівська, Комишнянська, Кавердинська та інш.)

Доволі помітним виявляється поширення і ЛП (не менше 10) та комбінованих з диз'юнктивним і літологічним екрануванням (порядка 5) у візе-турнейських відкладах.

Виконані спостереження по серії регіональних профілів МСГТ (Зачепилівка-Більськ, Сагайдак-Лебедин, Ромодан-Афанасівка та інш.) дають підставу заключити, що на площинах регіональних стратиграфічних незгідностей між тріасовими і пермськими, тріасовими і московськими, між башкирськими і нижньокам'яновугільними, між візейськими і девонськими відкладами існують чіткі кутові незгідності. Останні оцінюються як вирішальні передумови для формування СП у межах прибортової, і частково бортової зон.

Сукупність даних про існування факторів, що зумовлюють формування основних типів НП – диз'юнктивно-, літологічно-, стратиграфічно екранованих і комбінованих (КП), дозволяють однозначно стверджувати про доцільність і обґрунтованість виділення Малодівичко-Зачепилівської ЗНГН.

Виділені сейсморозвідкою блокові структури підлягають детальним тематичним дослідженням щодо їх ступеню вивчення з рекомендаціями на проведення деталізаційної сейсморозвідки та наступним вивченням умов екранування за спеціальною методикою [15]. Дослідження подібного плану доцільно здійснити і для ЛП та КП. Іншого підходу вимагають пошуки СП. Необхідним, перш за все, є вивчення структурного плану підрозмивної і надрозмивної серії порід на ділянках із встановленими кутовими незгідностями. Наступним кроком буде оцінка перспективності території з метою пошуків СП, згідно з запропонованою методикою [14].

15. Гнилицько-Баранівська потенційна ЗНГН – розташована в межах західної половини південного борту ДДЗ до ізогіпси-1 поверхні фундаменту і відноситься до невивчених сейс-

морозвідкою територій. Виконані узагальнення даних буріння на частині південної прибортової зони (віднесена нами до Малодівичко-Зачепилівської ЗНГН), дозволили в нижньокам'яновугільних відкладах виділити серію палеорусел [18]. Останні цілком логічно можуть бути продовжені і в межі невивченої території південного борту, що дає підставу виділити потенційну ЗНГН і прогнозувати тут можливість існування сприятливих умов для формування ЛП і КП, пов'язаних з алювіальними відкладами.

Для визначення таких умов в даній зоні першочерговою задачею є вивчення структури нижнього карбону з наступним окресленням вірогідних трас палеорусел. Подальші деталізаційні дослідження з використанням прямопошукових методів дозволять локалізувати першочергові ділянки для тематичних досліджень з метою відтворення моделей пасток, як пошукових об'єктів.

16. Навколосрібненська ЗНГН – кільцеподібна система органогенних побудов в нижньопермських і візе-турнейських відкладах приосьової зони ДДЗ. Дана зона охоплює смугу поширення порід рифогенної літофації, яка облямовує з півдня, заходу та півночі Срібненську западину. Зона характеризується максимальними товщинами і найбільшою повнотою розрізу рифогенно-карбонатного комплексу. Товщина цих відкладів [46] коливається від 70-80 м в межах міжрифових ділянок до 150-180 м власне в ядрових частинах рифових масивів. Органогенні споруди крайового (бар'єрного) типу чітко встановлені за результатами буріння наступних свердловин: 1-Хортицька; 3, 4, 5, 7, 8, 10-Озерянські; 3, 7, 8, 15, 17, 30, 56 та ін.-Анастасіївські; 2, 6, 8, 10-Липоводолинські; 12, 17-Білоусівські та інших. Їх нафтогазоносність встановлена на Анастасіївській, Липоводолинській, Білоусівській та інших площах. З подібними рифогенно-біогермними спорудами, перш за все, і пов'язуються перспективи нафтогазоносності нижньовізейських відкладів в пастках літостратиграфічного типу.

Подальші роботи з виявлення та деталізаційного вивчення об'єктів зі сприятливими пастковими умовами в даній зоні мають на меті вивчення структури нижнього карбону з наступним окресленням нових біогермних споруд. Деталізаційні геофізичні, в тому числі методикою 3-D сейсморозвідувальні дослідження в комплексі з прямопошуковими методами дозволять локалізувати першочергові ділянки для тематичних досліджень з метою відтворення моделей пасток, як пошукових об'єктів.

17. **Срібненська ЗНГН** вирізняється концентрацією в межах однойменного прогину і його периферійних частин ЛП у теригенних відкладах візейського і турнейського віку. Відтворення седиментаційних моделей відкладів візейського ярусу, зокрема ХІа м.ф.г. верхнього візе і горизонту В-26 нижнього візе (рис. 6,7) якнайкраще дають пояснення особливостям територіального розташування виділених О.Ю.Лукіним, Г.І.Вакарчуком та інш. літологічних пасток. Палеорічкові системи, що з підвищених північної, західної і південної сторін впадали в шельфову зону відкритого моря, зумовлювали формування річкових виносів і утворень морських пляжів. Завдяки хвилеприбійним процесам і береговим морським течіям відбувався перерозподіл піщаного матеріалу. Основним фактором утворення ЛП був палеогеоморфологічний, пов'язаний з розчленуванням розривами дна басейну, що зумовлював зміну динамічного режиму водного середовища і формування пасток, утворених в прибережно-депресійних зонах і на прибережних обмілинах. Для переведення перспективних прогнозних пасток в підготовлені пошукові об'єкти необхідно проведення в межах кожної із них сейсмозвідки ЗД з метою простеження границь розвитку піщаних лінз і визначення факторів екранування.

18. **Тиницько-Марченківська ЗНГН** розташована на території, що включає частину північної прибортової зони і північного борту ДДЗ.

В межах зони виявлена значна кількість (не менше 30) літологічно і диз'юнктивно екранованих та комбінованих пасток у відкладах переважно верхньовізейського віку. Виконані узгаляння [18] в північній прибортовій зоні дозволили в нижньокам'яновугільних відкладах виділити систему палеорічок, що стікали з Воронезької антеклізи. Останні продовжуються нами і в межі невивченої території борту, що дає підставу прогнозувати тут можливість існування сприятливих умов для формування ЛП і КП, пов'язаних з алювіальними утвореннями. Їх пошуки рекомендується здійснювати в два етапи: 1 - площинна сейсмозвідка для вивчення структурного плану і встановлення трас палеорусел; 2 - локалізація прямопошуковими методами ділянок, відтворення моделей пасток, як пошукових об'єктів.

Спостереженнями по регіональних сейсмопрофілях МСГТ (Березняки-Недригайлів, Колайдинці-Хмелів, Пирятин-Талалаївка та інш.) встановлено стратиграфічні та кутові незгідності на передтріасовому і перед-

кам'яновугільному рівнях, що розглядаються як необхідні умови для формування СП.

Сукупність даних щодо існування факторів, які зумовлюють формування вищепойменованих типів несклепінних пасток, дозволяють стверджувати про доцільність виділення Тиницько-Марченківської ЗНГН.

Намічені тематичними дослідженнями пастки та виявлені сейсмозвідкою блокові структури підлягають подальшим деталізаційним роботам щодо їх вивчення з позиції оцінки структурних моделей та надійності екранування.

19. **Грибоворуднянсько-Батуринська ЗНГН** приурочена до північної прибортової зони північно-західного сегменту ДДЗ і представляє собою систему блокових і прирозривних структур як імовірних ДЕП. Існує можливість виявлення також ЛП і КП у відкладах верхньодевонського віку (задонсько-єлецький і воронезько-євланівський горизонти). Не виключається також реальність розвитку в її межах пасток, пов'язаних з карбонатними утвореннями.

Для підготовки до пошукового буріння виділених сейсмозвідкою блокових структур необхідно проведення деталізаційних робіт, включаючи (в окремих випадках) методику ЗД. Пошуки ЛП повинні здійснюватись із широким залученням комплексу прямопошукових методів з наступною деталізацією виявлених аномальних ділянок.

20. **Орленсько-Галицька ЗНГН** приурочена до південної прибортової зони північно-західного сегменту ДДЗ і представляє собою систему попередньо виділених ЛП, ДЕП і КП у відкладах верхньодевонського (задонсько-єлецький і воронезько-євланівський горизонти) та верхньовізейського віку, а також прогнозних пасток, пов'язаних з карбонатними утвореннями.

Ступінь вивчення зони доволі низький, що зумовлює необхідність проведення як деталізаційних сейсмозвідувальних робіт, так і прямопошукових, а також тематичних досліджень.

21. **Північно-Бортова ЗНГН** включає: 1) прирозломну смугу розуцільнених ділянок порід фундаменту крайового Барановицько-Астраханського розлому, переважно у межах структурних мисів, що в південному напрямку вдаються в грабен; 2) перспективні площі для пошуків пасток у розуцільнених ділянках фундаменту (за даними геофізичних досліджень) на вивченій частині північного борту ДДЗ.

Яскравим прикладом ділянок такого типу розглядається Хухринсько-Чернечинський (або за іншою назвою Охтирський) та Наріжнський (включаючи Юліївську і Скворцівсь-

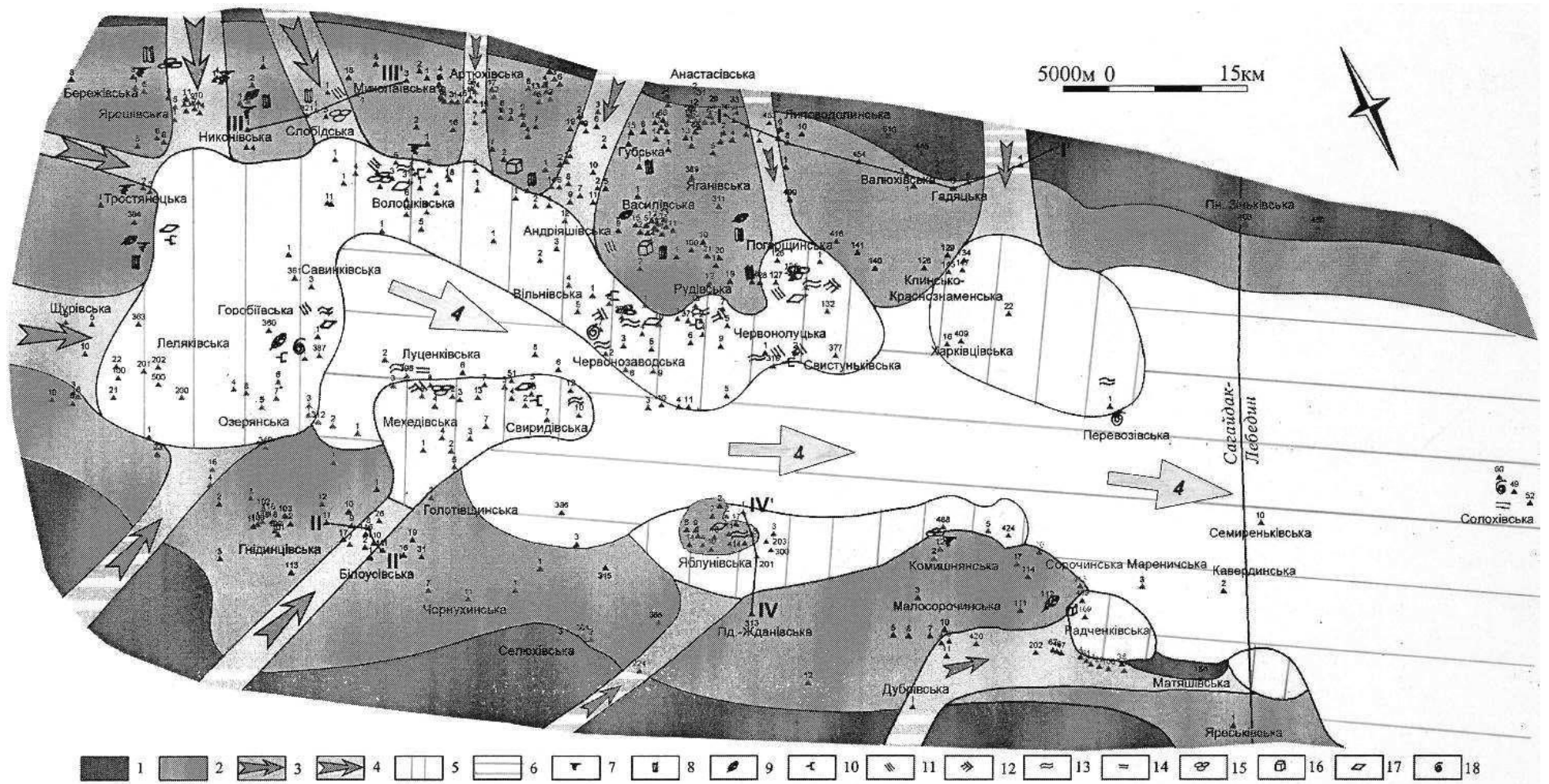


Рис. 6. Узагальнена седиментаційна модель відкладів ХІа мікрофауністичного горизонту (фази регресії) (за Я.Г. Лазаруком, 2006).

Елементи палеоландшафту: 1 - суходіл з відсутністю седиментації; 2 - заболочена приморська рівнина; русла рік з напрямками течій: 3 - встановлені, 4 - прогнозовані. Елементи палеобасейну: 5 - річкові виноси і морські пляжі; 6 - глинистий шельф, стрілками вказано напрямок регіональної течії. Діагностичні фаціальні ознаки, а) відбитки решток рослин: 7 - коріння, 8 - кори та деревини, 9 - листя, 10 - тонкого детриту; б) текстури пісковиків: 11 - коса односпрямована, 12 - коса перехресна, 13 - хвиляста, лінзовидно-хвиляста, 14 - горизонтальна; в) інші ознаки: 15 - включення гравію, гальки, грубозернистих пісковиків, 16 - піритизація, 17 - слюдистість на площинах седиментації; 18 - рештки фауни

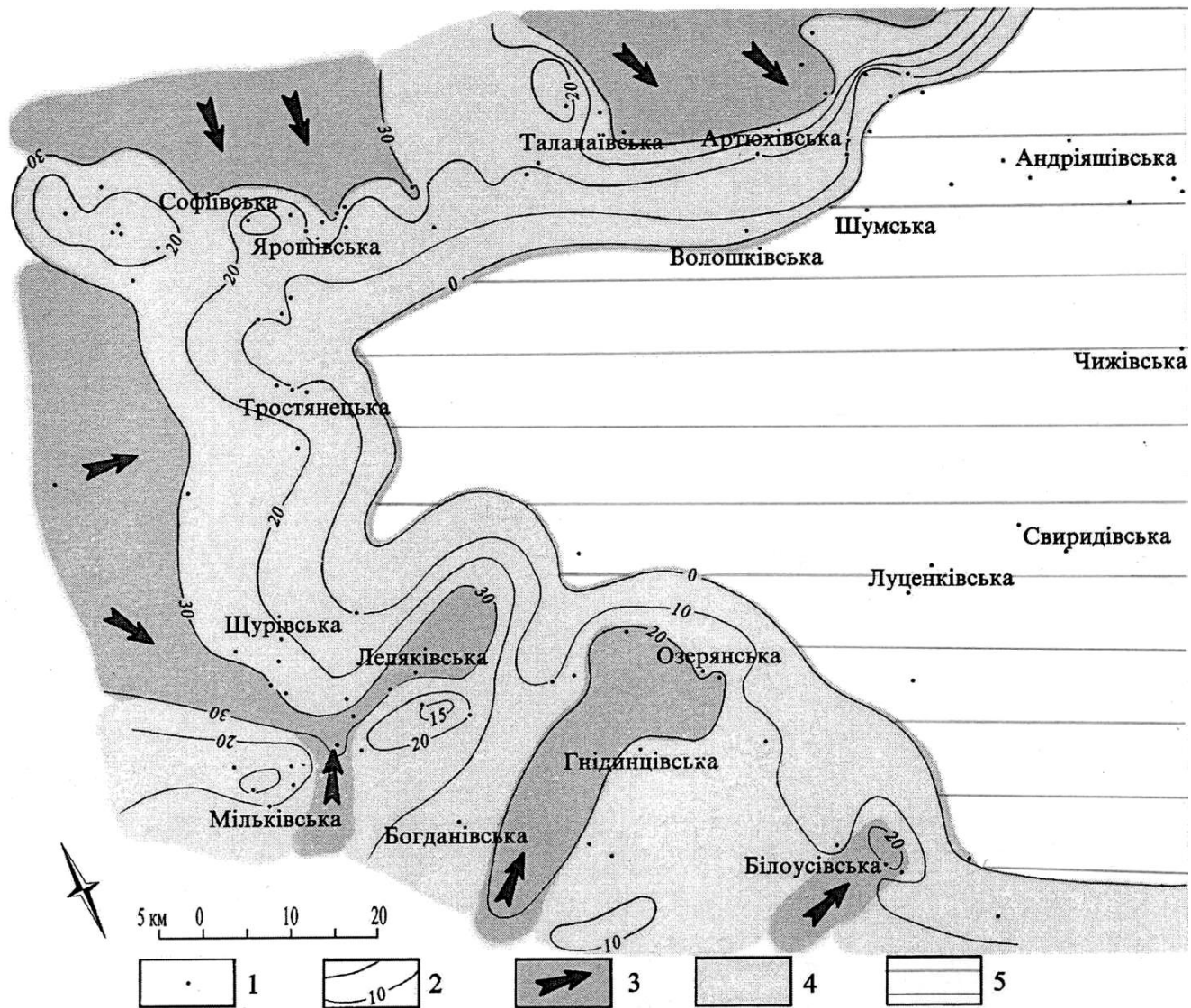


Рис. 7. Літофасціальна схема відкладів нижньовізейського продуктивного горизонту В-26.

1 – свердловини; 2 - ізопахіти піщано-алевролітових порід, м; 3 - пісковики авандельтових бороздин з позначенням напрямку руху седиментаційних вод; 4 - алевроліти дистальної авандельти; 5 - аргіліти відкритого моря (за Я.Г. Лазаруком, 2006).

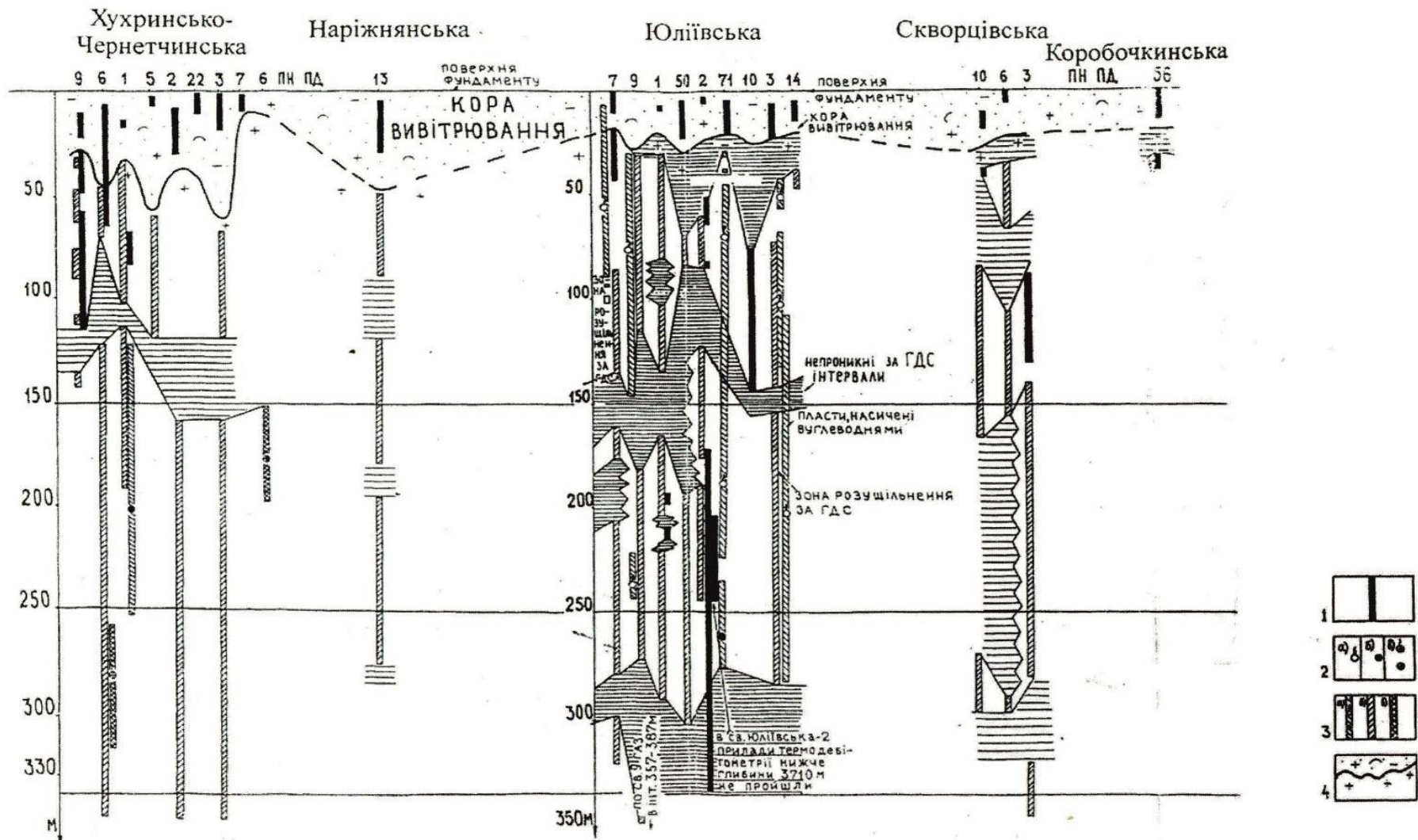


Рис. 8. Зіставлення розкритої частини докембрійських утворень кристалічного фундаменту Північного борту ДДА з результатами випробувань (за В.Я. Колосом, В.П. Клочком, Т.Є. Довжок, М.Г. Єгуроною, О.Г. Цьохою, 2002).

- 1 - припливи вуглеводнів (промислові); припливи: 2 - газу (а), нафти (б), нафти з пластовою водою (в);
 3 - ділянки: насичені вуглеводнями (а), розущільнені за ГДС (б), розущільнені, насичені вуглеводними і пластовими водами (в);
 4 - межа між подошвою площинної кори вивітрювання і щільними, не підданими вивітрюванню породами.

ку площі) структурні миси (виступи) фундаменту, у межах яких бурінням встановлено розвиток інтенсивної тріщинуватості, що охоплює значні інтервали розрізу, та виявлені пов'язані з нею продуктивні горизонти [47].

Формування пасток в таких умовах зумовлюється згасанням тріщинуватості як по вертикалі (чергування розуцільнених і щільних інтервалів розрізу), так і по латералі (рис. 8), що дає підстави умовно відносити такі пастки (за аналогією з виклинюванням і заміщенням колекторів в осадовій товщі) до літологічно екранованих.

До числа мисоподібних виступів фундаменту Барановицько-Астраханського крайового розлому, що в південному напрямку вдаються в грабен, можна віднести (із заходу на схід): Дягівський (1), Курінський (2), Миколаївський (3), Берестівський (4), Грабчинський (5), Хухринський (6) (Охтирський за [48]), Мурафинський (7), Наріжнський (8), Пегедівський (9), Платівський (10), Мирейський (11), Плетнівський (12), Дружелюбівський (13), Півд.Ольгівський (14), Краснявський (15), що, за аналогією з детальніше вивченими, теж прогноуються як перспективні в нафтогазоносному відношенні ділянки.

Доречно підкреслити, що вищепойменовані ділянки, на відміну від суцільної смуги розуцільнення уздовж траси крайового порушення, що могла б прогнозуватися на підставі результатів тектоно-фізичного моделювання [49, 50], слід вважати більш достовірними, а відтак першочерговими об'єктами для наступного вивчення, виходячи із таких концептуальних засад. По-перше, реально існуючих зон розуцільнення безпосередньо в масиві порід фундаменту лежачого крила крайового розлому, що встановлено, як відмічалось вище, на Охтирському, Наріжнському та інш. виступах. По-друге, прогнозування олістостром у межах висячого (зануреного) крила крайового розлому, тобто нетрадиційних природних резервуарів.

Узагальнення даних щодо геологічної будови виступів кристалічного фундаменту та нижньої частини девонських відкладів у межах грабена в північно-західній частині ДДЗ дозволили [48, 51, 52] дійти висновку про існування в цей час сприятливих умов для формування на схилах низки виступів олістостромних утворень. Їх перекриття верхньодевонською евланолівенською сіллю та прилягання до схилів виступів фундаменту дали підставу для прогнозування пасткових умов, пов'язаних з передбачуваними олістостромами (рис. 9,10).

Гіпотетичні (теоретично можливі) ресурси у межах виділених перспективних для пошуків

нетрадиційних пасток ділянок у вказаній вище частині ДДЗ оцінюються як добуток нафтогазоносної площі на одиницю питомої щільності нерозвіданих ресурсів (кат C_3+D) і дорівнюватимуть 675,6 млн.т умовного палива [52].

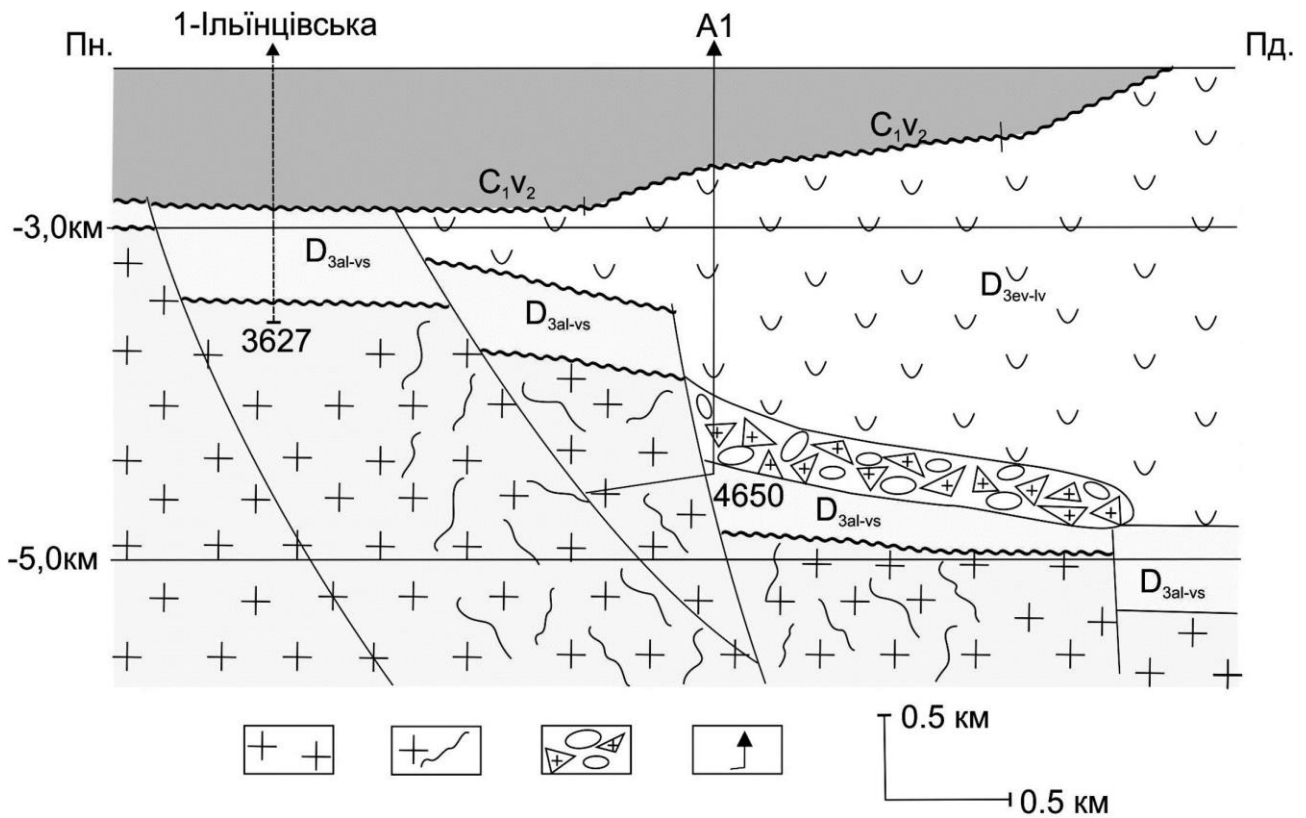
Крім перелічених виступів, зумовлених складною будовою Барановицько-Астраханського глибинного розлому, тобто першого напрямку необхідних досліджень для пошуків пасток у докембрійському нафтогазоносному комплексі, значний резерв (порядка 20) регіональних і локальних перспективних ділянок прогноуються за даними В.В. Омельченка (2012 р.) безпосередньо на схилі північного борту ДДЗ.

Пошуки нетрадиційних пасток, пов'язаних з виступами фундаменту та їх облямуванням, а також на моноклінальному схилі північного борту ДДЗ повинні здійснюватись деталізаційними сейсморозвідувальними дослідженнями методом ЗД в комплексі з граві- і електророзвідувальними, геогустинними гравіметричними і прямопошуковими роботами. Вибір першочергових перспективних об'єктів на базі визначення пасткових умов і прогнозних моделей пасток повинен здійснюватись поглибленим тематичним аналізом фактичних даних з обґрунтуванням закладення попараметричних і шукових свердловин.

22. Південно-Бортова ЗНГН включає: 1) прирозломну смугу прогнозних розуцільнених ділянок порід фундаменту крайового Прип'ятсько-Маницького розлому, переважно у межах структурних мисів (виступів), що в північному напрямку вдаються в грабен; 2)перспективні площі для пошуків пасток у розуцільнених ділянках на території вивченої частини південного борту ДДЗ.

Загальна характеристика даної зони з позиції генезису розуцільнення порід фундаменту принципово не відрізняється від попередньої, що відносилась до північного крайового розлому. Як і для останнього, у межах Прип'ятсько-Маницького глибинного розлому першочергову увагу привертає наявність (хоча і менш численних) виступів фундаменту, що вдаються в грабен. Це Південно-Деснянський (1), Гнилицький (2), Південно-Куренківський (3), Новоселівський (4), Східно-Брусилівський (5) і Південно-Близнюківський (6).

Крім перелічених виступів, певний інтерес викликають дані геофізичних методів (граві-, електро-, магніторозвідка) та геологічні передумови, сприятливі для виділення перспективних ділянок на вивченій частині південного борту. На сьогодні вже виділено порядка 10 таких ділянок.



Умовні позначення: 1 - кристалічний фундамент; 2 - розушльнені породи фундаменту; 3 - передбачувана олістострома; 4 - рекомендована свердловина (за В.В.Гладуном та інш., 2010).

Рис. 9. Ільїнцівська площа. Прогнозна модель олістостроми по лінії сейсмопрофілю 232422/78.

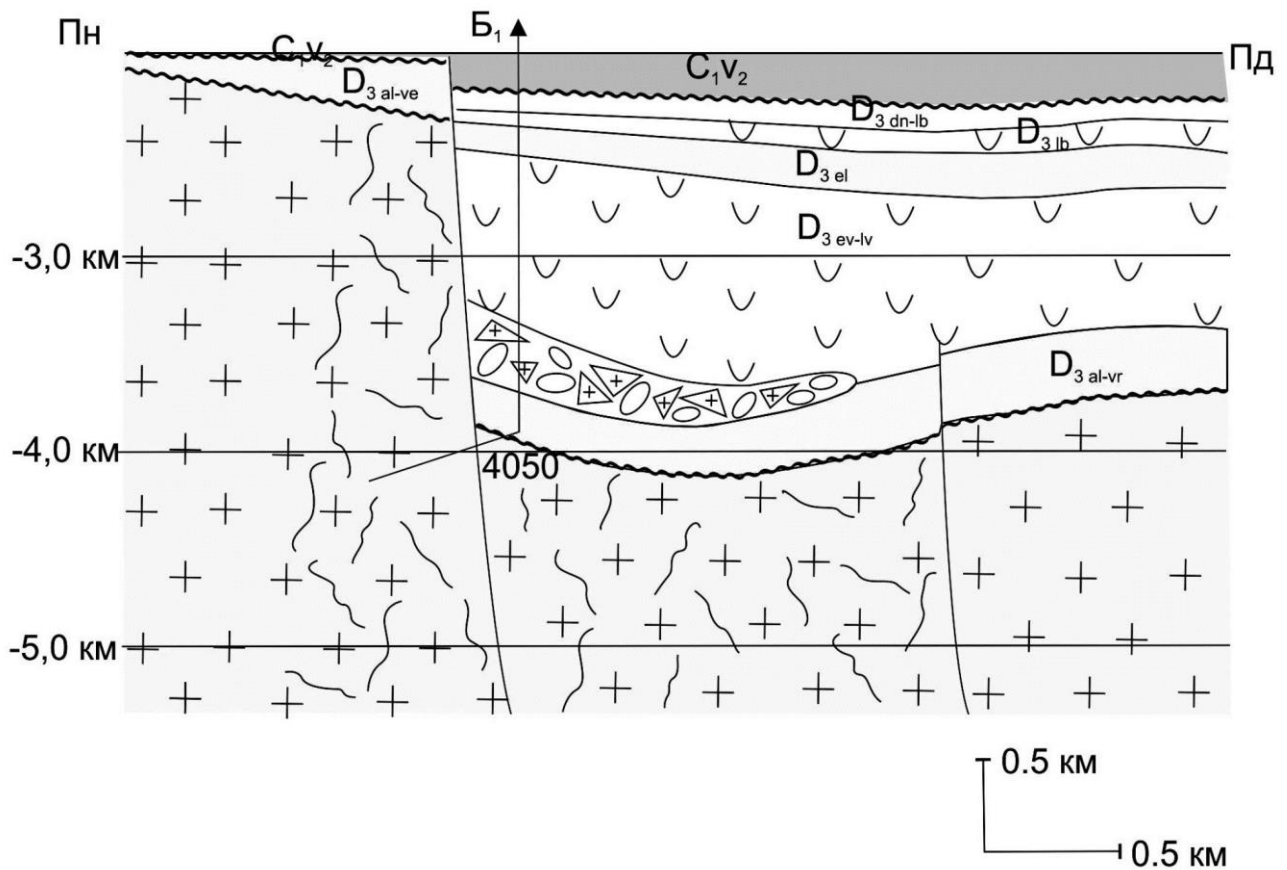


Рис. 10. Північно-Кинашівська площа. Прогнозна модель олістостроми (умовні позначення дивись на рис. 10).

Пошуковий процес щодо виявлення і підготовки до буріння пов'язаних з кристалічним фундаментом пасток ВВ вбачається аналогічним тому, який запропоновано для Північно-Бортової ЗНГН.

Для кожної із виділених 22 ЗНГН попередньо рекомендується комплекс досліджень для їх вивчення з метою пошуків пасток несклепінного типу. Проте залишається і надалі необхід-

ність подальшого поглибленого розгляду історії розвитку кожної зони та зумовлених нею особливостей геологічної будови, яка якраз і відіграла вирішальну роль у формуванні того ви іншого типу НП. Відповідним чином це сприятиме удосконаленню обґрунтування раціонального комплексу подальших ГРР у виділених зонах нафтогазонакопичення.

Література

1. Особливості геологічної будови і перспективи нафтогазоносності глибоко занурених горизонтів у Дніпровсько-Донецькій западині: монографія / В.М. Бенько, Б.Й. Маєвський, А.А. Лагутін, В.Р. Хомин. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2013. -208с.
2. Арсирий Ю.А. Геологические критерии нефтегазоносности моноклиальных склонов Днепровско-Донецкой впадины: Автореф. дис. ...канд. геол.-мин. наук. – Івано-Франковск, 1966.
3. Высочанский И.В. К вопросу о формировании залежей углеводородов в пределах северного борта Днепровско-Донецкой впадины (на примере Северо-Голубовской площади) / И.В. Высочанский, В.И. Зеленский, П.И. Зеленская, Е.А. Скачедуб // Условия формирования и закономерности размещения нефтяных и газовых месторождений на Украине. – К.: Наук. думка, 1967. – С.229-234.
4. Шпак П.Ф. Поиски залежей нефти и газа в зонах выклинивания палеозойских отложений ДДВ / П.Ф. Шпак, Р.И. Андреева, Ю.А. Арсирий, М.И. Бланк, Н.Т. Турчаненко, М.В. Чирвинская // Геология нефти и газа. – 1969. - №9. – С.60-63.
5. Кабышев Б.П. Перспективы поисков тектонически экранированных залежей нефти и газа на моноклиальных участках Днепровского грабена // Нефтегазовая геология и геофизика. – 1970. - №3. – С.60-63.
6. Лукин А.Е. Поиски залежей углеводородов в песчаных телах полифациальных терригенных отложений верхневизейско-серпуховского нефтегазоносного комплекса ДДВ/ А.Е. Лукин, В.Т. Кривошеев, А.Я. Ларченков // Методика поисков и разведки залежей нефти и газа в стратиграфических и литологических ловушках. – Баку, 1985. – С. 86-91
7. Высочанский И.В. Геологические предпосылки поисков ловушек неантиклинального типа в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины / И.В. Высочанский, В.И. Зеленский, М.И. Дмитровский, И.Д.Радченко // Тез. докл. конф. «Процессы развития земной коры и полезн. ископ. ДДВ». – Киев-Полтава, 1986. – С.16-17.
8. Высочанский И.В. Структуры-ловушки нефти и газа на моноклиналях. Том I – Тектон. экранир. ловушки / И.В. Высочанский, Н.И. Галабуда, Л.Е. Фильштинский. Львов, 1989. - 52 с. (Препр./АН УССР. Ин-т геол. и геохим. горюч. ископ.; №89-6).
9. Высочанский И.В. Структуры-ловушки нефти и газа на моноклиналях. Том II – Стратиграфич. экранир. ловушки / И.В. Высочанский, Н.И. Галабуда, Л.Е. Фильштинский. –Львов, 1989. -56 с. (Препр./АН УССР Ин-т геол. и геохим. горюч. ископ.; №89-6)
10. Высочанский И.В. Модели ловушек в породах кристаллического фундамента / И.В.Высочанский, В.В.Крот, Н.П.Зюзькевич и др.. – К., 1992. – 53 с. (Преп.. / АН Украины, Ин-т геологических наук; 92-7).
11. Височанський І.В. Структури-пастки нафти і газу платформових регіонів (на прикладі Дніпровсько-Донецької западини): Дис. ... докт.геол. – мін.наук. у вигляді наукової доповіді – Львів, 1994. – 61 с.
12. Лукин А.Е. Турнейско-нижневизейский рифогенно-карбонатный комплекс Днепровско-Донецкой впадины и общие проблемы формирования раннекаменноугольных нефтегазовых рифов / А.Е. Лукин, С.Г. Коржнев // Геол. журн. – 1999. - №2. – С.21-32.
13. Височанський І.В., Зюзькевич М.П. Нові аспекти систематизації нафтогазоносних структур // Питання розв. газової промисловості України: Зб. наук. праць – Х.:УкрНДІгаз, 1999, Вип. XXVII. – С.113-116.
14. Височанський І.В. Стратиграфічні пастки вуглеводнів і методика їх пошуків // Питання розв. газової пром-сті України: Зб. наук.пр. – Х.:УкрНДІгаз, 2001. – Вип. XXIX. – С.175-184.
15. Височанський І.В. Умови формування диз'юнктивно екранованих пасток ВВ і методика їх пошуків // Питання розв. газової пром-сті України: Зб. наук. пр. – Х.: УкрНДІгаз, 2002 – Вип. XXX. – С.157-167.
16. Лукин А.Е. Раннекаменноугольный аллювий Днепровско-Донецкого авлакогена / А.Е. Лукин, П.М. Коржнев // Геол. журн. – 2003. - №4. – С.79-89.
17. Височанський І.В. Моделювання умов утворення несклепінних пасток ВВ / І.В. Височанський, В.М. Тесленко-Пономаренко // Питання розв. газової пром-сті України: Зб. наук. пр. – Х.: УкрНДІгаз. – 2005. – Вип. XXXIII. – С.84-91.
18. Лазарук Я.Г. Теоретичні аспекти та методика пошуків покладів вуглеводнів у неантиклинальних пастках. Київ, УкрДГРІ, 2006. – 109с.
19. Демьянчук В.Г., Кабышев Б.П. Новые перспективные направления нефтегазопоисковых работ на Украине // Геологич. журнал, №2, 1984. – С. 67-78.

20. Словарь по геологии нефти и газа. – Ленинград: «Недра», 1988. – 679 с.
21. Максева Н.П. Особливості геологічної будови і перспективи пошуків неструктурних пасток ВВ у середньокам'яновугільному комплексі північних окраїн Донбасу. Автореф. дис. ... канд. геолог. наук. Івано-Франківськ, 2009. – 22с.
22. Зеленская П.И. Органогенные постройки в нижнекаменноугольных отложениях северной окраины Донбасса // Геология нефти и газа, № 7, 1976. – С. 59-63.
23. Кузнецов В.Г., Абражевич Э.В., Слюсаренко В.И. Нижнекаменноугольные рифовые образования Северного Донбасса и перспективы их нефтегазоносности. // Геология нефти и газа, №7, 1978. – С. 42-45.
24. Лукин А.Е., Палий А.М., Демьянчук В.Г. и др. Каменноугольные рифовые комплексы северных окраин Донбасса и перспективы их нефтегазоносности. // Советская геология № 1, 1979. – С. 28-38.
25. Дмитриевский М.И. Геологический отчет о результатах профильного бурения в районе Люботин-Чугуев (профили Нов.Водолага-Большие Проходы, Тарановка-Муром, Харьков-Солнцево). Харьков, 1961.
26. Височанський І.В. Комплексний аналіз матеріалів геолого-геофізичних та геохімічних досліджень північного борту ДДЗ з метою визначення сприятливих геологічних передумов для формування пасток ВВ та обґрунтування першочергових об'єктів для пошукового буріння. (Звіт за договором № 1/08-04 від 1.08. 2004 р). Харків-Новомосковськ, 2005.
27. Коломиец Я.И., Тхоржевский С.А., Черняков А.М. и др. Предбахмутский размыв и его роль в оценке перспектив нефтегазоносности юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины // Материалы по геологии и нефтегазоносности Украины. Изд-во «Недра», М., 1971. – С. 68-76.
28. Ларін С.Б. Сейсмостратиграфічний прогноз седиментаційно-палеогеоморфологічних пасток вуглеводнів (на прикладі нижньокам'яновугільних і верхньодевонських відкладів центральної частини ДДЗ). Автореф. дис. канд. геологічних наук. – Київ, 2001. – 23 с.
29. Горяйнов С.В. Оцінка газонасності нової зони диз'юнктивно екранованих пасток в перехресно-насувних ділянках на південному фланзі Бахмутської котловини // Питання розв. газової пром.-ті України: Зб. наук. пр. – Х.: УкрНДІгаз, 2011. - Вип. XXXIX – С. 35-40.
30. Тердовидов А.С., Горяйнов С.В. Звіт про науково-дослідну роботу «Оцінка перспектив пошуку промислових покладів газу у пастках складного типу в межах Кальміус-Торецької улоговини». Харків, 2003 р.
31. Лукін О.Ю., Мармалєвський Н.Я., Постніков Н.М. та ін. Про перспективні морфо-генетичні типи пасток вуглеводнів у східному сегменті південної прибортової зони Дніпровсько-Донецької западини. // Зб. наук. пр.. УкрДГРІ, №4, 2007. – С.144-162.
32. Лукін О., Бенько В., Здоровенко М., та інші. Багатойсько – Орельсько – Затишянський мегаатол – великий ареал нафтогазонакопичення на південному сході Дніпровсько-Донецької западини // Геолог України, № 1, 2005. – С. 30-42.
33. Ларін С.Б. Звіт за темою XI 323 «Комплексний геолого-геофізичний прогноз нових зон зосередження значних за запасами покладів ВВ у відкладах карбону та верхнього девону центральної та східної частини ДДЗ». Чернівці, 2008р.
34. Шульга В.Ф. Нижнекарбонная угленосная формация Донецкого бассейна //Издательство «Наука», Москва, 1981. – 176с.
35. Височанський І.В. Звіт по темі 385/95 «Аналіз результатів буріння та геофізичних досліджень за 1995-1997 роки в південно-східній частині ДДЗ і окраїнах Донбасу з метою обґрунтування подальших напрямків геологорозвідувальних робіт. Полтава – Харків, 1997.
36. Височанський І.В. Звіт про результати робіт по темі «Обґрунтування критеріїв оцінки перспектив нафтогазоносності та виділення першочергових площ і ділянок для пошуків несклепінних пасток вуглеводнів» (згідно з договором 1/04-08), 2008 р.
37. Карпенко І.В., Радул Р.К. Звіт за темою 992 за 2001-2002 р.р. Опитування Затишянсько – Близнюківської південної моноклінальної зони ДДЗ з метою виділення перспективних об'єктів для їх подальшої деталізації сейморозвідкою. Київ, 2002 р.
38. Височанський І.В., Тесленко-Пономаренко В.М. Східний сегмент крайової частини Дніпровсько-Донецької западини – проблеми і шляхи їх вирішення // Питання розв. газової пром.-ті України: Зб.наук. пр. – Х.:УкрНДІгаз, 2012. – Вип. XXXVIII. – С.3-10.
39. Межуєв В.П. Звіт про регіональні сейсмічні дослідження МСГТ в межах південного борту ДДЗ. Россошенці, 2006р.
40. Стовба С.М. Звіт по темі 113/93 «Узагальнення регіональних досліджень МСГТ та прогноз умов осадконакопичення верхньовізейсько-серпуховських відкладів в ДДЗ». Київ, 1996.
41. Лазарук Я.Г. Звіт «Прсовети палеогеоморфологічні дослідження з метою пошуків та розвідки покладів нафти та газу в пастках неантиклінального типу на невеликих глибинах у Дніпровсько-Донецькій западині. Львів, 1994.
42. Лисицин А.П. Лавинная седиментация и дефицит осадочного вещества в пелагиали. Основные понятия, глобальные пояса и уровни. 27-й международный геологический конгресс. М. 4-14 августа 1984.
43. Карпенко І.В., Радул Р.К. Аналіз та узагальнення ГРП по кам'яновугільних відкладах моноклінальних зон південно-східної частини ДДЗ із встановленням першочергових об'єктів для постановки пошукових робіт. Звіт по темі НДР № 676. УкрДГРІ, Київ, 2008 р.

44. Ларін С.Б. Звіт про НДР «Оцінка перспектив та визначення нових прогнозно-пошукових об'єктів у межах центральної, східної та південно-східної частин ДДЗ». Розділ III. Визначення нових прогнозно-пошукових об'єктів на нафту і газ, пов'язаних з неантиклінальними пастками в різних тектонічних зонах центральної та східної частини ДДЗ. Чернігів, 2007 р.
45. Петровський О.П. Звіт про науково-дослідну роботу № 209 – 2006 «Створення просторових геолого-геофізичних моделей будови нових прогнозно-пошукових об'єктів на нафту і газ в різних тектонічних зонах центральної та східної частин ДДЗ» Київ, 2007.
46. Харченко М.В., Вакарчук С.Г., Коваль А.М. Звіт про закупівлю геолого-розвідувальних робіт « Вивчення особливостей геологічної будови, напрямків та об'єктів пошуків родовищ ВВ в межах слабовивчених територій і стратиграфічних комплексів нафтогазоносних басейнів України. Івано-Франківськ, КНВП «Нафтогазтехсервіс», 2010 р.
47. Чебаненко И.И. Нефтегазоперспективные объекты Украины. Нефтегазоносность фундамента осадочных бассейнов/ И.И. Чебаненко, В.А. Краюшкин, В.П. Клочко и др. Киев, Наук. думка, 2002. – 293 с.
48. Лебідь В.П. Облямування схилів виступів фундаменту – перспективний об'єкт пошуку вуглеводнів на Роменсько-Охтирській ділянці // Геолог України. – 2010. – №3. – С.49-56.
49. Чебаненко И.И., Малюк Б.И., Бокун А.Н. и др. Особенности развития трещиноватости в разломных зонах кристаллического фундамента Днепровско-Донецкой впадины // Тектоника и стратиграфия. – 1990. – Вып. №31. – С. 9-12
50. Малюк Б.И., Клочко В.П. Некоторые особенности деструкции фундамента континентальных рифтовых зон (на примере Днепровско-Донецкой впадины) // Геол. журнал. – 1992. - №2. – С.69-79.
51. Лебідь В.П. До проблеми нафтогазоносності виступів фундаменту Дніпровсько-Донецького розсуву // Мінеральні ресурси України. – 2007. - №4. – С.34-38.
52. Гладун В.В., Зейкан О.Ю., Крупський Б.Л., Лебідь В.П. та інші. Схили виступів фундаменту – перспективні об'єкти пошуків вуглеводнів на Чернігівщині // Нафтова і газова промисловість. – 2010. – № 1. – С. 4-9.

УДК 551.7

А.В. Загороднов, зав. сектором,
Український науково-дослідницький інститут природних газів

ИНТРУЗИВНЫЕ ВНЕДРЕНИЯ И СОЛЯНЫЕ ДИАПИРЫ, КАК КАНАЛЫ ТЕПЛОМАСОПЕРЕНОСА

Рассмотрен один из способов штокообразования, который дает основания считать соляные диапиры длительно действующими каналами поступления в осадочные породы верхних структурных этажей углеводород и рудосодержащих флюидов. Приведены примеры внедрения магматических интрузий пермского времени в приштоковой зоне, которое подтверждается наличием «горячих» контактов диабазов с вмещающими породами, в том числе и со штоковой солью. Аналогичные явления отмечаются не только в Днепровско-Донецкой впадине, но и в других районах мира – Германии, Армении, России. Диапировые структуры, являясь одним из основных путей миграции флюидов, способствуют не только восполнению запасов углеводородов существующих месторождений, наглядным примером чего есть Шебелинское месторождение, но и предпосылкой для образования новых залежей.

Ключевые слова: магматизм, глубинный разлом, эксгаляция, гидротерма, метасоматоз, соляной диапир, флюид, залежь.

А.В. Загороднов. ИНТРУЗИВНІ ВТОРГНЕННЯ ТА СОЛЯНІ ДІАПРИ, ЯК КАНАЛИ ТЕПЛОМАСОПЕРЕНОСУ. Розглянуто один із способів штокоутворення, на підставі якого соляні діапори можна вважати довго діючими каналами надходження в осадові породи верхніх структурних поверхів вуглеводневих та рудоносних флюїдів. Наведено приклади вторгнення магматичних інтрузій пермського часу в приштоковій зоні, яке підтверджується наявністю «горячих» контактів діабазів з вмещаючими породами, в тому числі і зі штоковою сіллю. Аналогічні явища спостерігаються не лише в Дніпровсько-Донецькій западині, а й в інших районах світу – Німеччині, Вірменії, Росії. Діапирові структури, являючись одним з основних шляхів міграції флюїдів, сприяють не лише відновленню запасів вуглеводнів існуючих родовищ, наявним прикладом якого є Шебелинське родовище, але і є передумовою для утворення нових покладів.

Ключові слова: магматизм, глибинний розлом, эксгаляція, гідротерма, метасоматоз, соляний діапир, флюїд, поклад.

Территория Днепровско-Донецкой впадины (ДДВ), как и зона ее сочленения с Донбассом, бедна внешними проявлениями магматизма. Однако некоторые данные свидетельствуют, что отсутствие его проявлений на поверхности еще не означает его отсутствия вообще. Неоднократная активизация глубинных разломов и особенно частые подвижки в тектонических узлах, где пересекаются субширотные и субмеридиональные системы нарушений, свидетель-

ствуют в пользу возможного возобновления как магматизма, так и связанных с ним глубинных эксгаляций и гидротерм. Отдельные находки в ДДВ и Донбассе магматических образований (даек, мелких тел неясной морфологии, туфовых покровов) пермского, юрского и более молодого возраста дают предпосылки к более внимательному отношению и изучению «глыб» и «отторженцев» магматических пород встречающихся в кепроках соляных штоков.

Согласно общепринятым данным магматизм в ДДВ проявлялся наиболее активно в раннепалеозойское время, а также в девоне, в период заложения и раннего развития авлакогена [1]. Магматизм этого времени представляет собой трещинные и центральные интрузивные и эффузивные образования щелочно-ультраосновной формации близкой к траппам. В это время произошло внедрение основных интрузивных образований и образование больших эффузивных покровов.

Среди магматических образований ДДВ и зоны сочленения с Донбассом Н.В. Бутурлинов и В.И. Скаржинский (1971 г.) выделяют восемь разновозрастных от среднего девона до палеогена комплексов. Все проявления магматизма относятся к щелочно-базальтоидной формации, которая обычно распространена на платформах или в зоне наложенных рифтовых структур. Данный факт свидетельствует о глубинной генерации магм и подкоровом положении магматических очагов.

Все упомянутые породы вскрыты главным образом в Донбассе. В зоне сочленения его с ДДВ и в самой впадине эти породы встречены лишь в виде глыб и обломков в соли и в брекчиях соляных штоков, а также фиксируются в фундаменте по геофизическим наблюдениям [2].

К тектоническим узлам приурочены, практически все соляные диапиры, генезис которых, до настоящего времени, служит предметом дискуссий. Следует обратить внимание на то обстоятельство, что соляные штоки и обнаруженные магматические проявления в виде обломков и «отторженцев» тесно связаны, здесь присутствует гидротермальное рудообразование в кепроках соляных штоков и в боковых брекчиях. На сегодня соляной диапиризм, является одним из наиболее благоприятных факторов разгрузки глубинных термальных вод, а также каналом поступления в породы осадочного чехла мантийных эксгалаций в связи с их приуроченностью к глубинным разломам фундамента. Соляной диапиризм является здесь аналогом интрузивного магматизма, не только как структурный эквивалент создающий проводящие каналы и локальные структуры (условия для гидротермального рудообразования и ловушки для УВ), но и как фактор периодической активизации, а следовательно поступления углеводород и рудо содержащих флюидов в верхние структурные этажи.

На сегодня существует, как минимум, две гипотезы штокообразования различия, между которыми заключаются в способе внедрения соляных масс.

Существует, также, гипотеза о внедрении во вмещающие осадочные породы соляного расплава, представляющего собой галитовый или ангидрит-галитовый анатектит, возникший при внедрении магматических масс основного состава в соленосные толщи. Возможность интрузивных внедрений данного типа за исключением немногих работ (Н.А. Самборский, 1968г.) практически не изучена, поэтому вероятность их существования рассмотрим более детально.

Внедрение диапиров при пластичном течении твердой соли, якобы, под давлением столба осадочной толщи, считается широко распространенным процессом не подлежащем сомнению. Его особенностью в пределах осевой части ДДВ, является локальное повышение температур в приштоковой или апикальной зоне криптодиапиров, обусловленное хорошей теплопроводностью соли. Повышенная температура сохранялась, очевидно, вплоть до подъема соляных тел к предпермской поверхности, создавая приштоковые термоаномалии («тепловые купола»), способствуя прогреву седиментогенных рассолов, восходящих по зонам диапировой тектоники.

Что касается принципиальной возможности внедрения горячих соляных тел, то конкретным примером в ДДВ является Краснооскольский соляной купол, где современный криптодиапир, нагретый минимум до 300°C, прогревает вышележащие толщи $C_1 - C_2$, создавая на глубинах 3-3,5 км резкую термоаномалию до 150°C (В.И. Зеленский, И.В. Высочанский и др. 1968 г.). В таких условиях даже обычные погребенные рассолы становятся агрессивными и ведут себя подобно гидротермам, выщелачивая и переотлагая химические элементы вмещающих пород.

В зоне сочленения ДДВ с Донбассом, а также в осевой части впадины, общей особенностью соляных штоков, которая отличает их от большинства соляных тел ДДВ и других регионов, является высокотемпературный характер минералообразования в сводовой и приконтактных частях, по данным аналитических исследований 370-490°C (Г.И. Гнатенко и др. 1969 г.), а возможно и выше учитывая специфические высокотемпературные ассоциации минералов [3, 4, 5]. На сравнительно высокие палеотемпературы (>120°C), существовавшие в недрах многих соляных штоков ДДВ, указывает и каплевидная форма включений самородной серы, возникшая при кристаллизации из жидкого расплава. Высокотемпературные условия внедрения подтверждаются и данными термобарометрии самих солей Адамовского, Банты-

шевського, Каплинцевського і др. соляних штоков (О.И. Петриченко, Е.П. Сливко, В.С. Шайдецька, 1974 г.), которые показывают, что температура внедрения соляных масс в ряде случаев превышала 200°C (выше измерения не проводились). Эти данные дали предпосылки исследователям говорить о выделении в ДДВ штоков соли метаморфизованной при температуре >200 °C и даже таких, которые, по мнению О.И. Петриченко, возникли при плавлении солей (Адамовский, Бантышевский, Каплинцевский).

Как бы ни происходил процесс штокообразования, фактом остается наличие в брекчиях кепрока и боковой части Бантышевского, Ново-Дмитриевского, Корульского и др. штоков продуктов высокотемпературного метасоматоза наложенного на уже сформированную брекчию и на вмещающие шток породы C_3^2 , C_3^3 , P_1 , T_1 dr. На Бантышевском куполе проявления этого метасоматоза наблюдаются как вблизи крупных тектонических нарушений, так и без связи с разломами. Высокотемпературные изменения (скаполитизация, окварцевание, мусковитизация, альбитизация, калийшпатизация, баритизация и др.) приводят к полной перекристаллизации связующей массы брекчий кепрока и превращении ее в мелко-среднекристаллические карбонатные, скаполитовые, альбитовые и др. породы. Вследствие этого здесь появляются турмалин, щелочной амфибол, мусковит, Ва-апатит, рутил, а также более поздние барит, каолинит, серицит, диксит, карбонаты и ассоциирующие с ними сульфиды. Этими же процессами, хотя и в значительно меньшей степени затронуты и вмещающие породы.

На Ново-Дмитриевской структуре за данными В.И. Каминского и др. (1964г.) брекчия состоит преимущественно из обломков карбонатных пород, с подчиненным количеством

диабазов и терригенных пород, Среди обломков наблюдаются известняки, мраморы альбитизированные известняки и доломиты, вторичные кварциты, углисто-(графитисто)-альбито-карбонатные породы, альбитовые породы микролитовой структуры, карбонатно-кварцевые амфиболитизированные породы, слюдисто-полевошпатовые полосчатые породы и др. Обломки цементируются массой состоящей из перекристаллизованного кальцита или доломита, с вкраплениями угловатых идиоморфных зерен альбита, микроклина, мусковита, бурых карбонатов, углистого вещества, циркона, апатита, турмалина, сфена. Как видим, на основную массу и обломочную часть породы наложены процессы высокотемпературного метасоматоза. Метасоматоз, хотя и в меньшей степени, наложен, также, на приконтактные с соляным штоком породы среднего и верхнего карбона, а местами даже перми. В боковой брекчии перебурены своеобразные полосчатые альбит-карбонатные и альбит-углисто (графитисто)-карбонатные породы (В.И. Калинин, Н.М. Гладышевская, 1964 г), а также ортоклазовые «известняки» с пироксеном, волластонитовые «известняки» (И.М. Драновский, 1964 г.), вторичные кварциты, слюдиты и другие породы с топазом, флогопитом, флюоритом, апатитом, цирконом и другими высокотемпературными минералами. Наличие таких петрографических ассоциаций в кепроках делают правомерным присутствие здесь минерализации, которая обычно свойственна штокам и брекчиям карбонатитов или контактометасоматических и сопутствующих пород [4, 5].

Среди минералов кепрока и боковой брекчии Ново-Дмитриевского, Бантышевского и других соляных штоков фиксируются ассоциации типичные для щелочного магматизма:

Таблица 1

Состав некоторых пород из перекристаллизованной брекчии кепрока, подвергшейся высокотемпературному метасоматозу

Минералы Породы	кальцит и доломит	анкерит и сидерит	хлорит и серицит	волластонит	ортоклаз	пироксен	рудные* и сфен
Ортоклазовый «известняк»	60%				32%	7%	1%
Волластонитовый «известняк»	ед. кристаллы	70%	23%	6%			1%

Текстура: тонкоперемьятая, полосчатая с вкраплениями.

Структура: брекчиевидная или мелкозернистая, разнозернистая, *вкрапления и прожилки – рутил, арсенопирит, халькопирит, пирротин, галенит, сфалерит, циркон и др.

эгириин, Ва-апатит, щелочной амфибол, танталониобаты, сванбергит, гоацит, флоренсит, паризит и другие фосфаты и фторкарбонаты стронция и редких земель (Д.И. Богач, И.Д. Энтелис 1968 г., С.В. Кузнецова 1976 г.). Содержание их местами настолько велико, что приводит к появлению аномальных концентраций Nb, W, Mo, Li, La, Ce, Be, Ba, Sr, Ti, V и др., как в боковой брекчии, так и во вмещающих породах карбона и перми. При этом наличие аномальных концентраций перечисленных химических элементов предполагает наличие каналов прямой связи с верхней мантией. По этим каналам и происходило их перемещение и насыщение вмещающих пород и кепроков, поскольку выщелачивание и перекристаллизация пород осадочного чехла в приразломной или приштоковой зонах не смогли бы обеспечить наличие данных аномалий и, тем более, существования рудных тел в кепроках.

Высокотемпературный метасоматоз сходного типа наблюдается и в остальных штоках зоны сочленения ДДВ с Донбассом, а также в Песоченском и Каплинцевском штоках тяготеющих к Болтышевско-Обоянской глубинной структуре. Предполагается наличие таких же проявлений в Петрово-Роменском, Краснознаменском, Синевском, Роменском и ряде других штоков в этой части ДДВ. Наличие таких пород, с парагенезисами близкими к карбонатам, рассматривается авторами книги «Прогноз месторождений полезных ископаемых в осадочных формациях Украины» (под редакцией академ. Л.Г. Ткачука, 1974 г.), как надинтрузивные «гидротермальные проявления, связанные с нескрытыми телами гипабиссального ультраосновного-ультращелочного магматического комплекса», внедрившегося в низы осадочного чехла впадины.

Явления локального анатексиса солей наблюдаются в ряде соляных штоков приосевой части ДДВ. Переплавление и перекристаллизация соли отмечалось И.В. Галецким (1963 г.) у контакта диабазовых даек внедрившихся в козырек соли Селешинского штока. Горячие контакты соли с диабазами подсечены в скважине 6-р (1881-1892 м) и в скважине 7-р (2225-2232 м). Контактный метаморфизм и переплавление привело к образованию прожилков фиолетового галит-флюорит-апатитового анатектита с гематитом, карбонатами, ангидритом, магнетитом, пирротином и турмалином. Позднее были обнаружены прожилки галит-кальцит щелочноамфиболового состава с эпидотом и пиритом в эндогенных контактах, которые секут диабазы боковой брекчии кепрока, а на ее контакте с солью наблюдается светлосерая тонкофлюи-

дальная порода по облику напоминающая карбонатит. Таким образом, мы видим подтверждение галитового анатексиса, который, хотя и в редких случаях, наблюдается даже в верхней части осадочного чехла ДДВ, куда проникают лишь единичные дайки интрузивных внедрений.

В других районах мира явление горячего контакта и переплавления солей дайками и силами основных пород известны в Германии, Армении и других местах (А.А. Иванов, 1968г.). На Сибирской платформе (Д.И. Павлов, И.Д. Рябчиков, 1968 г.) внедрение траппов P_2-T_1 в осадочный покров вызвало частичный анатексис солей и мобилизацию погребенных седиментогенных рассолов обогатившихся за счет траппов железом (до 3,0 г/л), марганцем, медью, бором и другими химическими элементами. Рассолы мигрировали в вышележащие горизонты осадочного чехла с образованием в брекчированных зонах разломов и трубок взрыва магнетитовых и скаполит-тремолитовых руд (Д.И. Павлов, 1975 г.). По мнению ряда авторов (W.W. Hansjust, 1960 г., W. Walter, 1972 г.), пластовые залежи богатых железных руд инфильтрационного(?) типа метасоматически замещают известняки кепрока глубоководных (до 15 км) диапиров кембрийской соли Месопотамского прогиба (Иран), ассоциируясь пространственно с месторождениями самородной серы. Диапиры расположены в зоне сочленения внутренней впадины Персидского залива с его расширяющейся частью, переходящей в акваторию Аравийского моря. Образующие прогиб глубинные разломы и антиклинальные валы перемяты здесь поперечным поднятием, которое связано с субмеридиональным Урало-Оманским глубинным разломом. Следует заметить, что в этом районе в соляных штоках, также «...найденны породы похожие на карбонатиты» (W.A. Watters, N. Alavi, 1973 г.). В одном случае они состоят из магнетита, пирита, кальцита, доломита, апатита, а в другом – из карбонатов, магнетита и мелких зерен апатита, монацита, паризита и других фторкарбонатов.

В Южно-Эмбенском авлакогене, состыкованном с Днепровско-Мангышлакским, в куполах Иман-Кара, Баскунчак, Джамантау, Мартуксу и др. встречены повышенные содержания свинца (до 1,6%) и высокие содержания ртути (Поляков и Томс, 1968 г.), а в соли и кепроке проявления иттрофлюорита (Корневский, 1973 г.). Соляные купола здесь также расположены в районах максимального погружения фундамента (16-25 км) и как правило контролируются глубинными разломами (М.Ф. Колбин, М.И. Пимбургская, 1955 г.; К.О. Учанейшвили, Л.А.

Галяпина, 1960 г. и др.). Все эти факты свидетельствуют, что у соляных куполов ДДВ с высокотемпературной минерализацией, свинцово-цинковым и ртутным оруденением есть аналоги и в других солеродных и нефтегазоносных бассейнах мира с максимальными мощностями осадочных толщ и сходной историей развития и минерализацией. Это показывает, что аналогичные явления в ДДВ (магнетитизация, флюоритизация, калишпатизация и альбитизация брекчии кепрока, карбонатитоподобные брекчии в кепроке с редкоземельными фторкарбонатами и акцессорными танталониобатами, высокотемпературный метасоматоз и т.д.) не являются каким-то исключительным явлением, а представляют звенья одной цепи геологического развития регионов подобного типа [6]. Поэтому описанные факты следует рассматривать в общем контексте формирования всей рифтовой структуры региона. Предположительно в период складчатых движений и активации глубинных разломов (в Р₁-Т и J) внедрение подкоровых основных магм создавало дополнительный приток тепла и условия для внедрения мантийных флюидов в связи с чем, в локальных центрах возможным стало частичное плавление (растворение) соляных пластов девона. Если учесть, что в перми погружение подошвы соленосного девона в Бахмутской котловине достигало 16-18 км, то даже при среднем геотермическом градиенте 33°C на 1 км, температура на таких глубинах приближалась к 600°C. Даже при современном градиенте температуры достигают на таких глубинах 500-540°C (Р.И. Кутас, В.В. Гордиенко, 1971 г.) Об этом же можно судить и по внезапной потере породами фундамента их магнитных свойств – на такой глубине точка Кюри (точка потери магнитности) большинством железорудных минералов приурочена именно к этому интервалу температур (Г.Я. Голиздра, 1975 г.). Поэтому, достаточно избытка температуры порядка 150-200°C, чтобы началось даже «сухое» плавление девонских солей (при P=1 атм. точка «сухого» плавления NaCl – 800°C, в смеси с 30% ангидрита – 730 °C; KCl + NaCl – 705°C; BaCl₂+NaCl+KCl – 605-640 °C; CaCl₂+NaCl+KCl – 505°C; MgCl₂+NaCl+KCl – 400°C). Если же в системе есть вода, то для образования водно-солевого расплава, а точнее сверхконцентрированного перегретого рассола с 80% солей вполне достаточно температуры 600°C и давления 1500 атм. Такой состав очень близок к маточной жидкости содержащейся в рудных и не рудных минералах многих полиметаллических и редкоземельных месторождений, как средних, так и высоких температур. Длительность существования расплава зависела от

стабильного характера условий, вызвавших его образование [4, 5]. Дальнейшее постепенное снижение температур и давлений будет способствовать развитию соляных штоков по рассмотренной выше схеме. При наличии сквозных глубоко проникающих разрывных нарушений и внедрении значительных магматических масс в водонасыщенные и газонасыщенные горизонты осадочного чехла процесс роста соляных штоков мог сопровождаться:

- прорывом перегретой газовой-жидкой смеси в ослабленных зонах и насыщением ею прилегающих проницаемых боковых пород;

- взрывными явлениями и образованием на поверхности диатрем по типу грязевых вулканов, выносящих брекчию высокотемпературно измененных пород.

Обобщая все вышеперечисленные факты, можно сделать вывод о наличии как в ДДВ, так и в других аналогичных рифтовых образованиях своеобразного соляного диапиризма, сходного по типу с карбонатитовым магматизмом. Какими бы ни были причины внедрения таких соляных тел, их наличие в ДДВ объясняет присутствие комплексного оруденения, свойственного такому типу магматизма и аномальных концентраций Pb, Zn, Mo, Cu, Nb, La, Ce, Sr, F, Li, Ti и других редких элементов в брекчиях кепроков Адамовского, Ново-Дмитриевского, Песоченского, Бантышевского, Беляевского и других штоков (Д.И. Богач, 1968 г., С.В. Кузнецова и др., 1976 г.). Каким бы путем ни шло образование соляных диапиров, их внедрение способствовало созданию глубоко проникающих каналов, по которым шло поступление в породы осадочного чехла мантийных флюидов, разгрузка глубинных гидротерм или перегретых вадозных рассолов.

Далеко не все тектонические нарушения глубокого заложения сопровождаются внедрением интрузий и соляных диапиров. Эти образования, как говорилось, приурочены к тектоническим узлам. Тем не менее, сами по себе тектонические нарушения глубокого заложения являются каналами для миграции газовой-жидких флюидов как из глубоких горизонтов осадочного чехла, так и из зоны дегазации верхней мантии. В Донбассе и в прилегающей Кальмиус-Торецкой впадине на основании проведенных исследований природных газов насыщающих породы (Б. Косенко, Г. Яновская, О. Голубев) выделена зона газового выветривания и метановая зона, т. е. зона повышенного содержания углеводородов с преобладанием метана. При этом установлено, что никакой привязки этих зон к стратиграфическим подразделениям не наблюдается, а содержание ме-

тана в угольних пластах збільшується з глибиною їх залягання. Зони газового виветривання приурочені до місць стиснення тектонічних порушень, а глибина залягання кровлі метанової зони збільшується в місцях їх відсутності. На основі даних досліджень зроблено висновок, що тектонічні порушення виконують двояку роль: з однієї сторони вони є провідними каналами для міграції газів з глибоких горизонтів, а з іншої – виходячи на поверхню (або до порід, не єтью флюїдоупором), вони забезпечують дегазацію оточуючих порід (В.Г. Суярко, 2010 г.) [7]. З сказаного следує, що існуючі родовища УВ, а особливо газові, утворюються і зберігаються в місцях, де тектонічні порушення надійно перекриті флюїдо непроникними породами, які мають властивість пластичності, т.є. можливість за рахунок утворення пликативних форм компенсувати тектонічні і неотектонічні рухи.

Виходячи з наявності, хоча і слабо вираженої, сучасної тектонічної активності, можна передбачити, що вуглеводородні родовища багатьох родовищ поповнюються паралельно з їх розробкою. Найбільш переконливим прикладом такого поповнення запасів газу, може слугувати Шебелінське родовище, де протягом багатьох років ведеться видобуток газу з масивно-пластової залежки відкладень P_{1nk} , P_{1kt} і C_3^3 [8,9,10]. При цьому до 1991 року родовище розроблялося в газовому режимі на вичерпання залежки при середньому падінні пластового тиску зі швидкістю 1 атм. при відборі 4,5 млрд. м³ газу. З 1991 до 2003 року родовище розроблялося економічно при середньому річному відборі ~2365 млн м³ газу. При такому темпі експлуатації, пластовий тиск в залежці стабілізувався, а в деякі моменти часу навіть спостерігався його ріст. Стабілізація пластового тиску в залежці свідчить про те, що об'єми відбору газу порівнялися з об'ємами його поповнення.

В якості пояснення даного факта можна передбачити наступне: по мірі вичерпання залежки розроблюваної в газовому режимі, всередині резервуара залежки в її поровому просторі утворюється депресія, що сприяє дегазації оточуючих порід, підстилюючих або приконтурних вод, а також посиленню вертикальної міграції газу в зонах тектонічних порушень. Всі ці фактори призводять до збільшення ресурсу родовища, але при цьому величина депресії не повинна перевищити критичну позначку, при якій відбудеться зміщення рівня газ-водного контакту (ГВК). В цьому випадку відбудеться зміна режиму

розробки з газового на водонапорний. Як свідчить більшість досліджень ядра, ємкісно-фільтраційні властивості порід однієї і тієї ж залежки в зоні присутності води і в зоні вуглеводородної залежки кілька різні, крім того, в зоні контакту газ-вода можливо наявність відновительного геохімічного бар'єру між відновительною середою в залежці і слабо-окислювальною, або якою-небудь іншою, середою водонесучих порід. В зв'язі з наявністю геохімічного бар'єру, на рівні ГВК створюються умови для мінералізації (пірит і др.), в залежності від термобарічних умов. При контакті залежок вуглеводородів з слабокислими і нейтральними (рН=5-7) водами окислювальною або безсерватородною відновительною обстановкою виникають відновительні геохімічні бар'єри B_1-B_8 , згідно класифікації А.І. Перельмана [5]. Крім геохімічного бар'єру надходженню води в залежку перешкоджає і значно менша її фазова активність (газ більш подвижний), тому газовий режим розробки залежки буде підтримуватися до тих пор, поки різниця тисків не стане достатньою для надходження води в вичерпані родовища. Следує зауважити, що швидкість поповнення вуглеводородної залежки напряму залежить від її площі, це схоже з залежністю наповнення річки або озера від площі водозбору басейну, крім того, вона залежить від динаміки підстилюючих або приконтурних вод, а також від наявності підводячих каналів – тектонічних порушень, що забезпечують міграцію флюїдів з нижележачих відкладень. Приведене в якості прикладу Шебелінське родовище має велику «газозборну» площу і розташоване над криптодіапіром, з яким, ймовірно, пов'язані потужні провідні канали в зоні тектонічних порушень глибокого залягання. К родовищам газові залежки, яких помітно поповнюються можна віднести Рашновське, Чутовське, Західно-Хрестинське, Меліховське, Кегичевське. Тут перевищення, що спостерігається в даний час за методом падіння тисків, дренажуваних запасів над початковою їх оцінкою становить до 20 млрд. м³ газу.

Обобщаючи сказане, можна передбачити, що в зв'язі з постійною дегазацією недр, розвантаженням глибоких термальних вод в сучасний час ми маємо не тільки поповнення запасів УВ існуючих родовищ, але і постійне, хоча і повільне, утворення нових залежок на шляхах міграції флюїдів.

Литература

1. Геология и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. Глубинное строение и геотектоническое развитие/ В.К. Гавриш, Г.Д. Забелло, Л.И. Рябчун и др.; Отв. ред. В.К. Гавриш; АН УССР. Ин-т геологических наук. – К.: Наукова думка, 1989. – 208 с.
2. Карпова Г.В., Шевякова Э.П. Вулканогенный материал в осадочных и осадочно-вулканогенных формациях Большого Донбасса / Осадочные и осадочно-вулканогенные формации Украины и связанные с ними полезные ископаемые / под ред. Л.Г. Ткачука и др.; АН УССР. Ин-т геохимии и физики минералов. – К.: Наукова думка, 1975. – 160 с.
3. Р.Юбельт, П. Шрайтер. Определитель горных пород., перевод на русский язык. – М.: Мир 1977.- 235 с.
4. Годовиков А.А., Минералогия. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра 1983. – 647 с.
5. Перельман А.И. Геохимия. – М.: Высшая школа, 1989. – 528 с.
6. Система рифтов Земли. Труды симпозиума г. Оттава 1965 г.(серия Науки о Земле) том 24 / Под ред. Н.А. Беляевского. – М.: Мир, 1970. – 278 с.
7. Суярко В.Г. Загнітко В.М. Лисиченко Г.В. Структурно-геохімічні критерії прогнозуванні скупчень вуглеводнів (на прикладі Західно-Донецького грабену); НАН України Інститут геохімії навколишнього середовища НАН та МНС України, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка. – К.: ТОВ «САЛЮТІС», 2010. – 83 с.
8. Чепіль М.П. Друге життя родовищ нафти і газу України – міф чи реальність. //Мінеральні ресурси України. – 2008. -№2, -С. 37-38.
9. Фесенко Ю.Л. Стан і перспективи розробки Шебелинського газоконденсатного родовища/ Фесенко Ю.Л., Волосник Є.О., Фік І.М. // Нафтова і газова промисловість. – 2009. -№5-6., -С. 24-28.
10. Кривуля С.В. Особливості геологічної будови і нароцування запасів в процесі розробки великих родовищ на прикладі Шебелинського газоконденсатного родовища / Кривуля С.В., Терещенко В.О.// Вісник Харківського національного університету. – 2012. -№ 1033 -С. 15-30.

УДК 553.98:556.3(477.6)

*А.П. Зарицкий, к.г.-м.н., зав. отделом,

**П.В. Зарицкий, д.г.-м.н., профессор,

*Украинский научно-исследовательский институт природных газов

**Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

**ЗОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ
ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ**

Рассмотрены зональные особенности распределения залежей углеводородов в основной и глубинной зонах нефтегазо-накопления Днепровско-Донецкой впадины. Предложены определенные коррективы в направление и методику проведения региональных поисково-разведочных и сейсмических работ на нефть и газ.

Ключевые слова: нефтегазонакопление, глубинная зона, тепломассоперенос.

О.П. Зарицкий, П.В. Зарицкий. ЗОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ НЕАФТОГАЗОНАКОПИЧЕННЯ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ. Розглянуті зональні особливості розподілу покладів вуглеводнів в основній і глибинній зонах нафтогазоакопичення Дніпровсько-Донецької западини. Запропоновані означені корективи у напрямок і методику проведення регіональних пошуково-розвідувальних і сейсмічних робіт на нафту і газ.

Ключові слова: нафтогазоакопичення, глибинна зона, тепломасоперенесення.

В вертикальном разрезе Днепровско-Донецкой впадины (ДДВ) большая часть запасов углеводородов (УВ) располагается непосредственно под нижнепермским хемогенным флюидоупором [1] в нижнепермско-верхнекаменноугольном флюидоносном комплексе, который представляет, по мнению авторов указанной работы, основную зону нефтегазоакопления региона. В региональном плане доминирующая часть ее запасов сосредоточена в центральной приосевой части рифтогена. Главными особенностями основной зоны нефтегазоакопления являются те, что она сложена первично-поровыми коллекторами и первичными флюидоупорами, сформировавшимися на седиментогенном этапе и сравнительно слабо преобразовавшимися в литогенетическом процессе

(до градации МК₂), поскольку пластовые температуры в ее разрезе не превышают 110 °С.

Следующей по запасам УВ в ДДВ является выделенная нами [2-4] глубинная зона преимущественного газонакопления, получившая развитие в частях разреза с пластовыми температурами более 100 °С. Она состоит из вторичного катагенетического флюидоупора (КФУ), который сформировался на глубинах с пластовыми температурами от 110 до 120 °С вследствие цементации пород на существующем здесь геохимическом барьере между градациями МК₂ и МК₃ катагенеза. Залежи глубинной зоны приурочены к порово-трещинным и трещинным коллекторам в локальных вторично разуплотненных резервуарах. В региональном плане в юго-восточной части ДДВ они смещены по сравне-

нию с основной зоной нефтегазонакопления на валоподобные поднятия, субпараллельные осевому прогибу, в центральной и северо-западной – сравнительно равномерно распределены по всей территории.

Территориальное несовпадение районов преимущественной концентрации промышленных скоплений УВ основной и глубинной зон нефтегазонакопления имеет свои причины, которые можно установить, анализируя фактические геологические материалы юго-восточной части ДДВ восточнее Криворожско-Комаричского дорифтового поперечного разлома, занятой Полтавской и Орчикской депрессиями. В их пределах развиты обе вертикальные зоны и наиболее четко проявляется указанная закономерность. Подхемогенные месторождения УВ нижнепермско-верхнекаменноугольного комплекса находятся в основном в приосевой части рифтогена и приурочены к двум главным цепочкам солянокупольных структур с предтриасовым уровнем внедрения девонской соли. В продольном плане газовые месторождения расположены между Лютенским и Харьковским поперечными поднятиями. Согласно данным глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ) [5] полоса распространения указанных месторождений и соляных тел соответствует погруженной осевой части впадины с глубинами залегания дорифейского фундамента 15-20 км и ограниченной высокоранговыми древними глубинными разломами мантийного заложения. Наиболее погруженное положение данного мегаблока ДДВ соответствует, по видимому, границам узкого рифейского авлакогена. К северу и к югу подобные мегаблоки залегают в среднем на несколько тысяч метров выше и существенно меньше осложнены галокинезом.

С глубинным геологическим строением Полтавской и Орчикской депрессий связан ряд особенностей их осадочной системы и геодинамики как на предшествующих, так и на неотектоническом этапах. Прежде всего, это большая толщина осадочного выполнения, которая обеспечивает широкий диапазон изменения пластовых давлений и температур, и соответствующий этим параметрам полный спектр литогенетических преобразований от начальных стадий катагенеза до метагенеза включительно. Благодаря этому осадочная система обладает огромным потенциалом генерации углеводородных и неуглеводородных флюидов, протяженность путей миграции которых с промежуточным накоплением под флюидоупорными толщами достигает 20 км. К приосевой зоне депрессий приурочены максимальные толщины

девонской соли, адвективное движение которой на инверсионных этапах развития ДДВ, включая неотектонический, вслед за вызвавшими его подлитосферными процессами являлось важным геодинамическим фактором. Под воздействием этих факторов на неотектоническом этапе, как и на предшествующих, центральная часть Полтавской и Орчикской депрессий характеризуется повышенными тепловыми потоками и неотектонической активностью в целом [5,6]. Прибортовые же зоны по сравнению с осевой частью рифтогена отличаются сокращенными толщинами осадочной толщи и девонской соли, менее жесткими термобарическими условиями ее нахождения, спорадическим развитием соляных штоков меньшим диапазоном литогенетических преобразований отложений и меньшим их флюидогенерационным потенциалом. Неотектоническая активность и тепловые потоки этих территорий также понижены.

Такие значительные различия между описанными частями Полтавской и Орчикской депрессий не могут не сказаться на процессах нефтегазогенерации, миграции углеводородных и других флюидов и распределении углеводородных залежей между основной и глубинной зонами вследствие воздействия на глубинный тепломассоперенос, в который эти процессы входят отдельным самостоятельным этапом [7-9].

В приосевой зоне указанных впадин повышенные скорости и амплитуды неотектогенеза и соляной диапиризм обусловили повышенную проницаемость разреза для глубинного тепломассопереноса, который посредством подъема геоизотер вовлек каждый из осадочных комплексов, то есть всю осадочную систему, в более глубокие катагенетические преобразования и интенсифицировал процессы генерации УВ и других флюидов как новых носителей глубинного тепла на завершающем участке пути его выноса. Максимально большие объемы флюидогенерации, свойственные приосевой зоне вследствие максимальной толщины осадочного выполнения, создают мощный поток нераздифференцированных флюидов. Он имеет субвертикальное направление в глубинной зоне преимущественного газонакопления, приуроченной к высококатагенезированной части разреза (до градации МК₃ и выше при температурах более 120 °С) с локализованными в плане субвертикальными каналами и резервуарами вторичного разуплотнения и латерально-восходящее – в основной зоне нефтегазонакопления с первичными коллекторами и пластовыми резервуарами (катагенез пород до градации МК₂, температура до 110 °С). При этом в глу-

бинной зоне субвертикальные каналы миграции протягиваются от вторичного катагенетического флюидоупора (КФУ), разделяющего основную и глубинную зоны нефтегазоаккумуляции и залегающего на глубинах с изотермами от 110 до 120 °С, до подошвы осадочного чехла. При значительном заполнении их углеводородами и другими легкими новообразованиями в последних механизмом избыточных давлений формируются АВПД, достигающие уровня естественного гидроразрыва пород. При этом отношение их величины к фоновому гидростатическому давлению может достигать 2. Обладая столь высокой энергией в условиях повышенной проницаемости разреза на нынешнем инверсионном этапе развития ДДВ, мигрирующие УВ преодолевают сопротивление всех флюидоупоров (в том числе и КФУ в зонах растяжения), за исключением нижнепермского хемогенного. Поэтому только под последним образуются залежи, которые представляют собой главную часть основной зоны нефтегазоаккумуляции на месторождениях приосевой зоны Полтавской депрессии, являющейся продуктом дегазации всего нижележащего разреза.

В глубинной зоне значительные залежи отсутствуют не только по вышеуказанной причине, но и в связи с тем, что в приосевой части Полтавской и Орчикской депрессий под КФУ залегают среднекаменноугольные отложения, не обладающие высоким нефтегазогенерационным потенциалом. Поэтому в них ослаблено действие механизма фазовых превращений при катагенезе РОВ и глинистых пород, который ответственный не только за повышение пластовой энергии флюидов и создания в них АВПД, как и механизм избыточных давлений, а и вместе с химическим действием агрессивных возрожденных вод – за вторичное разуплотнение пород и образование вторичных резервуаров на субвертикальных путях миграции флюидов.

Таким образом, в погруженных частях описанных впадин формируются залежи УВ преимущественно в основной зоне нефтегазоаккумуляции под надежным первичным нижнепермским хемогенным флюидоупором. В глубинной зоне преимущественного газонакопления здесь встречаются лишь небольшие залежи УВ, дающие чаще непромышленные притоки газа, или скопления неразифференцированного флюида, при вскрытии которых наблюдаются притоки воды с газом.

Существенно иначе осуществляется тепломассоперенос в прибортовых частях рассматриваемого района ДДВ. Сокращенные толщины осадков обеспечивают здесь меньшие масштабы образования УВ, поскольку из действия ис-

ключаются наиболее высокотемпературные стадии катагенеза, принадлежащие главной зоне газогенерации, залегающей между КФУ (под изотермой 120 °С) и фундаментом. Укорочены также пути миграции флюидных новообразований глубинной зоны, представленные субвертикальными локальными в плане зонами разуплотнения, образованные тектоническим растяжением, химическим выщелачиванием пород агрессивными подземными водами, а также гидродинамическим воздействием АВПД флюидов, прежде всего избыточным давлением углеводородов. Последний названный фактор весьма ослаблен, поскольку в связи с укорочением субвертикальных путей миграции АВПД, созданное избыточным давлением УВ, недостаточно для гидроразрыва пород и характеризуется величиной отношения к фоновому гидростатическому давлению, не превышающей 1,4-1,5. Обладая пониженной пластовой энергией, к тому же в условиях маломасштабного галокинеза пониженной неотектонической активности прибортовых зон этой части ДДВ и обусловленной ею меньшей проницаемостью осадочного разреза, УВ не способны преодолеть сопротивление уплотненной зоны КФУ, толщиной в 300-400 м. А потому и образуют залежи в основном под КФУ в локальных резервуарах вторичного разуплотнения с трещинно-кавернозными коллекторами. Следует отметить, что благоприятным моментом для образования вторичных резервуаров и коллекторов в разрезе глубинной зоны этих районов является усиленное действие механизма фазовых превращений, поскольку под КФУ здесь залегают богатые органикой нижнекаменноугольные отложения, которые подвержены интенсивным процессам главной фазы газообразования.

Таким образом, в прибортовых частях Полтавской и Орчикской депрессий залежи УВ формируются в разрезе под КФУ с пластовыми температурами выше 120 °С в зонах вторичного разуплотнения нижнекаменноугольных отложений. Вышележащие комплексы отложений согласно изложенным представлениям в верхней части разреза не могут содержать значительные запасы углеводородов, поскольку их поток перехватывается вторичным КФУ на границе основной и глубинной зон и первыми флюидоупорами первичного происхождения над ним. В итоге под КФУ в глубинной зоне газонакопления ДДВ в подобных условиях содержится около 200 промышленных залежей УВ [2,3]. Менее мощные зональные и региональные флюидоупоры над КФУ в основной зоне нефтегазоаккумуляции контролируют залежи УВ на Качановском, Рыбальском и других месторождениях.

Изложенные фактические данные и их теоретический анализ позволяет построить ряд соподчиненных по степени влияния (но взаимодействующих и взаимообусловленных) факторов распределения залежей УВ в основной и глубинной зонах в такой последовательности: тектоно-термальная активизация на неотектоническом этапе, обуславливающая новую фазу генерации нефти, газа и других флюидов → генерационный и энергетический потенциал осадочной системы, зависящий, прежде всего, от ее толщины и содержания РОВ → степень аномальности пластовых давлений или величина АВПД, создаваемых механизмами избыточных давлений и фазовых превращений → степень катагенеза породного элемента осадочной системы под воздействием современного импульса глубинного тепломассопереноса, от которой в разрезе глубинной зоны зависит распределение вторичных коллекторов и флюидоупоров → интенсивность и амплитуда неотектонических движений и их распределение по площади, определяющие проницаемость разреза для нового этапа тепломассопереноса, свойственного осадочной системе.

Эти аналитически доступные критерии, связанные с тепломассопереносом и отображающие интенсивность и масштабы его воздействия на осадочную систему и результирующая картина пространственного распределения и соотношения залежей УВ в основной и глубинной зонах рассматриваемого сегмента ДДВ позволяют внести определенные коррективы в направление и методику проведения региональных поисково-разведочных (ПРР) и сейсмических работ на нефть и газ.

В прибортовых зонах основными объектами ПРР являются глубокозалегающие нижнекаменноугольные комплексы, располагающиеся под КФУ и входящие в состав глубинной зоны газонакопления. Наиболее благоприятная для образования вторичных резервуаров разуплотнения выщелачивающим действием агрессивными за счет обогащения CO_2 возрожденными водами и гидродинамическим действием АВПД часть разреза находится в температурном интервале 120-150 °С. Вторичная трещинная пористость в нем образуется в процессе интенсивного перехода монтмориллонита в гидрослюду и вспышки фазового перехода РОВ в газообразные УВ главной зоны газобразования. Выше залежи формируются изредка и непосредственно над КФУ в нижнекаменноугольных горизонтах, еще сохранивших достаточную первичную пористость. Разрез среднего и верхнего карбона и нижней перми характеризуется низкими перспективами, что и показала практика.

В приосевой зоне впадины, несмотря на ее высокую разведанность, основным объектом

поисков и разведки остается основная зона нефтегазонакопления, максимальные запасы газа которой находятся в нижнепермско-верхнекаменноугольном комплексе под первичным хемогенным флюидоупором. Поиск залежей УВ на больших глубинах в этой части региона, в том числе под КФУ в глубинной зоне, малоперспективен, что подтверждается отрицательными результатами бурения глубоких скважин на Крестищенском, Мелиховском, Шебелинском, Кобзевском и других месторождениях.

Изложенное в полной мере относится к сейсмическим работам, эффективность которых существенно повысится за счет концентрации внимания на наиболее перспективной части разреза соответствующего района.

Особо следует подчеркнуть необходимость внесения корректив в методику проведения ПРР в высокотемпературной глубинной зоне преимущественного газонакопления. Если в основной зоне нефтегазонакопления главным принципом методики проведения ПРР является традиционная ориентировка на антиклинальные структуры, известные региональные нефтегазоносные комплексы, первичные флюидоупоры и коллекторы, то в глубинной зоне необходимо ориентироваться на закономерности, сложившиеся в процессе сопряженного преобразования всех элементов осадочной системы, под воздействием современного импульса глубинного тепломассопереноса. В результате этого комплексного преобразования осадочной системы в глубинной зоне генерируются преимущественно газообразные углеводороды с повышенным содержанием кислых компонентов, в частности CO_2 , вторичные локальные флюидоносные резервуары с порово-трещинными и трещинными коллекторами и вторичные флюидоупоры, первым из которых является КФУ в температурном диапазоне 110-120 °С на технически доступных для бурения глубинах от 3500 до 5500 м. Ориентировка на вторичные резервуары или зоны разуплотнения [10] требует дальнейшего изучения пространственных закономерностей разуплотнения пород под влиянием флюидного геохимического и гидродинамического воздействия возрожденных агрессивных подземных вод и еще недостаточно изученного тектонического (механического) фактора. Перспективным направлением выявления и оконтуривания локальных вторичных флюидоносных резервуаров глубинной зоны является совершенствование дистанционных методов разведочных геофизических работ, поскольку в них вместе с вторичным разуплотнением происходит существенное изменение всего комплекса геофизических параметров.

Проведение ПРР без учета указанных направлений познания глубинной зоны и внесения в них существенных методических корректив сопряжено со снижением их эффективности вследствие роста числа непродуктивных скважин, чрезмерного расширения контуров залежей и произвольного завышения запасов УВ.

Стоит отметить, что остается пока актуальным возникший в последние годы дискуссионный вопрос о вероятном первоисточнике углерода для формирования залежей углеводородов в стратисфере земной коры, кроме традиционного органического вещества [11-13]. Решение его помогло бы более полному освещению и затронутой в этой работе проблемы.

Заслуживает особого внимания и проблема уникального полезного ископаемого – гелия. И мы намерены и впредь продолжать активно участвовать в ее обсуждении [14-16]. Единственный реальный источник на сегодня для получения гелия для потребностей науки и производства – месторождения углеводородов Украины. При использовании углеводородов только как энергетического сырья, ценнейший компонент природного газа – гелий теряется безвозвратно, буквально "вылетает в трубу". И это XXI век?!!

Заслуживает особого внимания и проблема уникального полезного ископаемого – гелия. И мы намерены и впредь продолжать активно участвовать в ее обсуждении [14-16]. Единственный реальный источник на сегодня для получения гелия для потребностей науки и производства – месторождения углеводородов Украины. При использовании углеводородов только как энергетического сырья, ценнейший компонент природного газа – гелий теряется безвозвратно, буквально "вылетает в трубу". И это XXI век?!!

Литература

1. Новосилецкий Р.М., Витенко В.А., Полутранко А.Ю. Зоны нефтегазоаккумуляции Украины. – М.: Недра, 1987. – 196 с.
2. Зарицький О.П., Зіненко І.І., Тердовідов А.С. Структура розподілу запасів газу у високотемпературних зонах ДДЗ // Питання розвитку газової промисловості України. Вип. XXIX. Зб. наук. праць. Геологія. – Харків: УкрНДІгаз, 2001. – С. 171-175.
3. Зіненко І.І., Зарицький А.П. Глубинные зоны газонакопления Днепровско-Донецкой впадины // Нефть. и газовая пром-сть. – 1992. – № 1. – С.12-15.
4. Зарицький О.П. Перспективні зони глибинного нафтогазоагромадження басейнів різного генетичного типу // Нафта. і газова пром-сть. – 1994. – № 3. – С.8-10.
5. Геология и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. Глубинное строение и геотектоническое развитие / Гавриш В.К., Забелло Г.Д., Рябчун Л.И. и др.; Отв. ред. В.К.Гавриш; АН УССР. Ин-т геол. наук. – Киев: Наук. думка, 1989. – 208 с.
6. Моделирование теплового поля континентальной литосферы /Р.И. Кутас, В.А. Цвященко, И.Н. Корчагин; Отв. ред. Е.Г. Булах; АН УССР. Ин-т геофизики им. С.И.Субботина. – Киев: Наук. думка, 1989. – 192 с.
7. Освоение глубокозалегающих углеводородных залежей ДДВ/ А.С. Тердовидов, И.И. Зіненко, А.П. Зарицький, Е.Д. Белых // Газовая пром-сть. – 1989. – № 4. – С.6-9.
8. Флюидальная система глубинной зоны газонакопления ДДВ и ее влияние на разработку залежей / И.И. Зіненко, А.П. Зарицький, Е.Д. Белых, А.С. Тердовидов // Разработка газоконденсатных месторождений: Докл. междунар. конф. – Краснодар, 1990. – Секц. 1. – С.32-35.
9. Зарицький А.П., Зіненко І.І. Взаимосвязь гидрогеологической зональности с газоносностью Днепровско-Донецкой впадины // Новые материалы по водонапорным системам крупнейших газовых и газоконд. месторождений. – М.: ВНИИгаз, 1990. – С.69-80.
10. Зіненко І.І., Зарицький О.П., Тердовідов А.С. Орієнтування на глибинні зони розуцілення – головний напрямок пошуково-розвідувальних робіт на газ у глибоких горизонтах ДДЗ // Нафта і газ України. Збірник наукових праць (матеріали 5-ої Міжнародної конференції "Нафта і газ України – 98". Полтава, 15-17 вересня 1998р.). – Полтава, УНГА, 1998. – Т. 1. – С.160.
11. Зарицький П.В. О вероятном первоисточнике углерода для формирования углеводородов в земной коре. Вісн. Харк. нац. ун-ту – 2003. - №610: Геологія, Географія, Екологія. – С. 38-42.
12. Зарицький П.В. К вопросу о вероятном первоисточнике углерода для формирования залежей углеводородов в стратисфере // Питання розвитку газової промисловості. Зб. наук. праць. X. 2004, вип. 32 (До 45-річчя УкрНДІгазу): - С. 92-96.
13. Зарицький П.В., Зарицький А.П. О вероятном первоисточнике углерода для формирования углеводородов в земной коре. Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. Нефтегазоносные системы осадочных бассейнов: Мат. восьмой международной конф. к 60-ти летию каф. геологии и геохимии горючих ископаемых МГУ. – М., 2005. – С. 151-152.
14. Зарицький П.В. Залежи углеводородов – єдиний реальний джерело для промислового отримання власного гелію в Україні // Сучасні економічні можливості розвитку та реалізації мінерально-сировинної бази України і Росії в умовах глобалізації ринку мінеральної сировини. Зб. наук. праць ІГН НАН України. – К., 2005 – С.118-121.
15. Зарицький П.В. Єще раз о месторождениях углеводородов северо-восточной Украины – источнике промышленного отримання гелію для потребностей науки и производства. // Вісн. Харк. нац. ун-ту. – 2006. - №736: Геологія, Географія, Екологія. – С. 72-76.
16. Зарицький П.В. Источники промышленного отримання собственного гелію для потребностей науки и производства Украины – месторождения углеводородов Харьковской и соседней областей. // Вторинні природні резервуари та неструктурні пастки як об'єкти істотного приросту запасів вуглеводнів в Україні. Ма. між нар. наук. конф., м. Харків, 24-26 травня 2006 р. – X., 2006. – С. 122-124.

МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ КРУПНООБЛОМОЧНОГО МАТЕРИАЛА ИЗ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ДОНЕЦКОГО БАСЕЙНА

Исследованы только те крупнообломочные породы из угольных пластов Донецкого бассейна, которые являлись метаморфическими. Объектом исследования являлись шлифы пород и в работе приведены их описания под поляризованным микроскопом. По количественному составу породы представлены: кварцитами (80%), кристаллическими сланцами (10%) и гнейсами (10%).

Ключевые слова: метаморфические породы, кварциты, кристаллические сланцы, гнейсы, крупнообломочный материал, угольные пласты.

О.О. Клевцов. МЕТАМОРФІЧНІ ПОРОДИ ГРУБОУЛАМКОВОГО МАТЕРІАЛУ З ВУГІЛЬНИХ ШАРІВ ДОНЕЦЬКОГО БАСЕЙНУ. Досліджені тільки ті грубоуламкові породи з вугільних шарів Донецького басейну, які є метаморфічними. Об'єктом дослідження були шліфи порід і в роботі дається їх опис під поляризаційним мікроскопом. По кількісному складу породи поділяються: кварцити (80%), кристалічні сланці (10%) та гнейси (10%).

Ключові слова: метаморфічні породи, кварцити, кристалічні сланці, гнейси, грубоуламковий матеріал, вугільні шари.

Актуальность. Нахождение в угольных пластах крупнообломочного материала принадлежит к относительно редким и слабо изученным явлениям. Специфические условия попадания валунов и галек, сравнительно недалекое перенесение больших обломков, сохранение петрографических типов пород (структура, текстура, минеральный состав) из областей сноса позволят более углубленно и обосновано выяснить ряд важных вопросов геологической истории формирования продуктивных толщ угольных бассейнов. Сравнение петрографического состава валунов и галек с предполагаемыми питающими провинциями позволяет решать вопрос об областях сноса. И поэтому первым этапом в исследованиях является изучение петрографического состава крупнообломочного материала из угольных пластов Донецкого бассейна.

Объект и предмет исследования – валуны и гальки из пластов угля.

Целью настоящей работы является исследование вещественного состава валунов и галек метаморфических пород и сравнение их петрографического состава с предполагаемыми питающими провинциями.

Данная статья является продолжением работы по изучению крупнообломочного материала из угольных пластов Донецкого бассейна [1,2] и посвящена расшифровке минералогическо-петрографического состава только метаморфических пород, так как они составляют 50% всего крупнообломочного материала из угольных пластов [3].

Установлены: кристаллические сланцы, гнейсы, кварциты. Для данных пород мы приводим лишь микроскопическое описание.

1. Кристаллические сланцы представлены кварцево-сланцевыми гранатовыми сланцами.

Гранато-серицит-кварцевый сланец (215) (шахта "Горняцкая восточная", пласт k_2^H).

Структура лепидогранобластовая. Текстура слоистая. Содержит кварц (70-75%), серицит (10-20%) и гранат (1-5%). Уплотненный кварц цементируется более мелким и серицитом.

Вторичный: магнетит.

Кварц-ксеноморфные, вытянутые и зубчатые зерна с максимальным размером 0,5 мм, минимальным 0,05 мм, средним-0,15-0,2 мм.

Серицит-мелкие едва заметные зерна, «цементирующие кварц».

Гранат-округлые, бесцветные, сильноразложившиеся зерна с размерами 0,5-1 мм изотропные.

Магнетит - является продуктом разложения граната, что позволяет предположить, что гранат железистый, по всей вероятности - алмадин (или андрандит). Образует округлые каемки вокруг граната.

Гранато-мусковито-кварцевый сланец (10-224) (шахта "Горняцкая восточная", пласт k_2^H). Структура лепидогранобластовая. Текстура слоистая.

Содержит зерна кварца (40-50%), мусковита (20-30%), граната (5-10%), вторичного пирита (1-10%) и зерен плагиоклазов.

Кварц-неправильные, иногда округлые зерна с максимальными размерами-0,12 мм, минимальными-0,024 мм и средними 0,06 мм.

Мусковит представлен вытянутыми бесцветными листочками с высоким рельефом и высокими интерференционными окрасками.

Гранат-округлые, иногда неправильные бесцветные зерна с высоким рельефом, изотропные. Его размеры: средний-0,08 мм, максимальный 0,1 мм.

Плагиоклазы - мелкие, неправильные зерна олигоклаз - андезина с широкими полосками полисинтетических двойников и показателем преломления 1,55-1,6.

Пирит - ксеноморфные зерна располагающиеся вдоль слоистости породы. Максималь-

ные размеры зерен - 0,2 мм, минимальные 0,024 мм, средние-0,08мм.

Актинолитовый сланец (14а-74) (шахта «Горняцкая Восточная», пласт k_2^H). Структура лепидогранобластовая. Состоит из кварца (80-90%) и актинолита (10-20%).

Кварц-ксеноморфные бесцветные зерна с $n=1,55$.

Актинолит - зеленый, зерна вытянуты вдоль слоистости, с $n=1,6$ и интерференционной окраской II порядка. Плеохроизм от бесцветного до зеленого.

2. Гнейсы. *Серицитовый гранитогнейс (301) (шахта «Горького» пласт k_2^C)*. Структура мозаичная. Содержит зерна кварца (до 40%) и серцитизированного полевого шпата (до 60%), с единичными зернами кислого плагиоклаза и мусковита.

Калиевый полевой шпат - крупные ксеноморфные зерна, на которых едва заметны мелкие зерна серицита. Встречаются полностью серцитизированные зерна. Рельеф отрицательный по отношению к канадскому бальзаму ($n=1,52$). Погасание зерен волнистое.

Кварц представлен ксеноморфными зернами. Погасание мозаичное.

Альбит-олигоклаз - единичные идиоморфные мелкие зерна, узкие полоски полисинтетических двойников, $n=1,52$.

Мусковит - бесцветные мелкие зерна с высоким рельефом и спайностью в одном направлении, угасание по спайности прямое.

Кварцево-мусковито-биотитовый гнейс (111-329) (шахта «Западная капитальная», пласт k_2^C). Структура лепидогранобластовая. Содержит зерна кварца (до 40%), плагиоклаза - (30-40%), мусковита (до 5%), биотита (5%) и карбонатизированные минералы (до 10%). Вторичные кальцит и пирит.

Кварц представлен ксеноморфными зернами с волнистым погасанием.

Плагиоклазы с мелкими зернами альбит - олигоклаза и узкими полосами полисинтетических двойников с отрицательным рельефом.

Мусковит - бесцветные, вытянутые по сланцеватости листочки со спайностью в одном направлении и высоким рельефом. Погасание по спайности прямое.

Биотит - вытянутые по сланцеватости бурые сильноразложившиеся листочки, с высоким рельефом и спайностью в одном направлении. Плеохроизм от бурого до светло-бурого. Погасание по спайности прямое. Кальцит - развит по сланцеватости в тех же слоях, где находятся плагиоклазы.

Пирит - кубические непрозрачные кристаллы.

Гнейс (7-245) (шахта «Горняцкая Восточная», пласт k_2^H). Структура мозаичная. Содержит альбит (50-60%), кварц (40-50%) и единичные зерна мусковита.

Альбит - неправильные призматические зерна с очень узкими, едва заметными полосками полисинтетических двойников и отрицательным рельефом.

Некоторые зерна не сдвойникованы. Большинство зерен имеют включения кварца.

Кварц - ксеноморфные зерна с волнистым погасанием.

Мусковит-бесцветные зерна со спайностью в одном направлении и высоким рельефом. Развивается по трещинам.

Гранато-биотитовый гнейс (20-338) (шахта «Горького», пласт k_2^C).

Структура мозаичная. Содержит кварц (до 45%), плагиоклаз (до 40%), микроклин (до 5%), сильноизмененные зерна биотита (5-8%), граната (2-5%). Акцессорный минерал циркон. Вторичные минералы - мусковит, серицит, кальцит.

Кварц - ксеноморфные зерна с волнистым угасанием.

Плагиоклазы - в основном представлены олигоклазом с нейтральным рельефом по отношению к канадскому бальзаму ($n = 1,54$). Некоторые зерна являются андезином с широкими полосками полисинтетических двойников с положительным рельефом ($n = 1,56$). В некоторых зернах включения кварца.

Биотит-сильноизмененные бурые зерна со спайностью в одном направлении.

Гранат представлен бесцветными зернами с сильноположительным рельефом. Изотропен.

Кальцит-развит по зернам плагиоклаза. Мусковит - развивается по биотиту.

Серицит-развит по зернам микроклина, почти полностью замещая его, не затрагивая зерна плагиоклазов.

Мусковитовый гнейс (1.1) (шахта «Горняцкая Восточная», пласт K_2^H). Структура мозаичная. Содержит кварц (40-50%), серцитизированные зерна калиевого полевого шпата (30-35%), альбит-олигоклаз (до 10%), мусковит (5%), единичные зерна биотита. Акцессорный минералы: гранат, апатит, циркон. Вторичный - серицит.

Кварц-неправильные бесцветные зерна с волнистым угасанием и положительным рельефом по отношению к канадскому бальзаму ($n = 1,55$).

Калиевые полевые шпаты - ксеноморфные зерна с отрицательным рельефом ($n = 1,52$), почти полностью серцитизированы.

Альбит-олигоклаз - бесцветные таблитчатые, иногда псевдоквадратные зерна с отрицательным рельефом ($n = 1,52$) и узкими полосами полисинтетических двойников.

Мусковит - бесцветные крупные листочки с высоким рельефом, высокой интерференционной окраской и спайностью в одном направлении. Погасание по спайности прямое, угасание у некоторых зерен волнистое. В некоторых зернах вкрапленники кварца и циркона. Биотит - бурый минерал со спайностью в одном направлении и плеохроизмом от красно-бурого до светло-бурого. Угасание по спайности прямое.

Циркон - бесцветный округло-призматический минерал с $n=1,7$ и высокой интерференционной окраской. Угасание по призме прямое.

Апатит - бесцветные призматические зерна с высоким рельефом и низкими интерференционными окрасками первого порядка, $n=1,6$.

Гранат - бесцветные округлые изотропные зерна с высоким рельефом.

3. Кварциты. Кварциты составляют около 80% от общего количества описанных валунов метаморфических пород.

Минеральный состав кварцитов: кварца (88-98), остальная часть представлена кварцевым пленочным, местами сгустковым цементом, реже серицитовым. В цементе иногда встречаются реликты полевых шпатов, сильно

серицитизированные. Большинство зерен кварца имеет характерное для метаморфических пород волнистое угасание.

Выводы. Сравнение петрографического состава питающих провинций с метаморфическими породами валунов и галек позволяет сделать следующие выводы.

1. Наиболее распространенные кварциты (80%), так как они наиболее устойчивы при выветривании, переносе, и уже в самом торфяном болоте. Но к сожалению их трудно привязать к питающим провинциям. Наиболее близкой провинцией является Приазовская часть Украинского щита и снос мог производиться оттуда.

2. Петрографический анализ сланцев также предполагает снос с Приазовской части Украинского щита [4].

3. Гранато-биотитового гнейса (338) (шахта «Горького») петрографически напоминает гранатовые гнейсы р. Берды и находился в угольном пласте на небольшом удалении от них (Западное Приазовье) [4], что позволяет предположить снос обломочного материала из этой части Приазовского массива Украинского щита. Эти данные согласовываются с ранее известными работами [5,6], в которых питающей провинцией является Приазовская часть Украинского кристаллического щита.

Литература

1. Зарицкий П.В. Эратические валуны в угольных пластах Донецкого бассейна // ДАН СССР, т. 213. - №1, 1973. - С. 178-189.
2. Клевцов О.О. Грубоуламковий матеріал з вугільних шарів Донбасу і значення його вивчення для вирішення питань вугільної геології та палеогеографії. / Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук. Київ – 2003р. 15с.
3. Клевцов А.А. Вещественный состав руководящих валунов из угольных пластов восточных районов Донецкого бассейна // Геология угольных месторождений: межвуз. науч.-темат. сб.- Екатеринбург, 1997. - Вып. 7. – С. 219-226.
4. Эйнон О.Л., Еситчук К.Е., Цуканов В.А. Докембрий западного Приазовья. – Киев. Изд-во Киевского ун-та, 1971.- 138с.
5. Зарицкий П.В. Валун ортофира в пласте угля t_3 Донецкого бассейна // Ученые записки Харьк. ун-та. - Харьков. 1962, т. 125. Геол.-геогр. фак. Записки геол. отделения, т.15. с. 15-18.
6. Панов Б.С., Квасница В.Н., Орлов О.М. Валун фояита с цирконом в свете C_2^3 Донецкого бассейна // ДАН УССР, сер. Б.1978, №7, стр. 603-606.

ПЕРСПЕКТИВИ НАРОЩЕННЯ ВУГЛЕВОДНЕВОЇ СИРОВИННОЇ БАЗИ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ГАЗОНОСНОЇ ОБЛАСТІ (НА ПРИКЛАДІ ЗАЛУЗЬКОГО СУБРЕГІОНАЛЬНОГО ПІДНЯТТЯ)

Проаналізовано комплекс геолого-геофізичних досліджень, виділено найперспективніші комплекси порід та запропоновано подальші напрямки робіт в межах Залузького субрегіонального підняття.

Ключові слова: Закарпатський прогин, пастка, структура.

А.А. Локтєв. ПЕРСПЕКТИВИ НАРАЩИВАННЯ УГЛЕВОДОРОДНОЇ СЫРЬЕВОЇ БАЗЫ ЗАКАРПАТСКОЙ ГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ ЗАЛУЗЬКОГО СУБРЕГИОНАЛЬНОГО ПОДНЯТИЯ). Проанализировано комплекс геолого-геофизических исследований, выделено самые перспективные комплексы пород и предложено дальнейшие направления работ на Залужском субрегиональном поднятии.

Ключевые слова: Закарпатский прогиб, ловушка, структура.

Наша держава відчуває гостру нестачу вуглеводневої сировини. Саме тому перед нафтогазовидобувною галуззю стоїть першочергове завдання - нарощення сировинної бази та збільшення власного видобутку нафти та газу, що дозволить зменшити енергозалежність від країн-імпортерів.

Частково вирішити це завдання можна комплексом різних заходів, серед яких найефективнішим (по зіставленню затрачених ресурсів до отриманого результату) є перегляд та обширний аналіз геолого-геофізичних матеріалів по площах, де в попередні періоди при проведенні пошукових робіт отримано неоднозначні результати. Такі дослідження на початковому етапі не потребують значних вкладень фінансових ресурсів, проте вкажуть на пріоритетні напрямки при проведенні пошуково-розвідувальних робіт з метою нарощення вуглеводневої сировинної бази.

До об'єктів, що викликають пошуковий інтерес і де отримано неоднозначні результати в минулому при проведенні геолого-розвідувальних робіт, відноситься Залузьке субрегіональне підняття, що розташоване в центральній частині Закарпатського прогину.

Перші відомості про газонасність даної території відносяться до 1841 р. Зі свердловини, пробуреної на сіль в районі с.Доробратово, отримано приплив газу з глибини 89 м, який горів великим полум'ям впродовж тривалого часу. В цей час територію Закарпатського прогину вивчали угорські, словацькі, французькі та австрійські геологи на наявність корисних копалин. У повоєнні роки, коли територія Закарпатської України ввійшла до складу СРСР, територію Закарпатського прогину було охоплено гравіметричною, електрометричною, магнітною зйомками. Низку локальних ділянок прогину охоплено неглибоким структурним бурінням в комплексі з сейсмічними дослідженнями. Завдяки результатам геологічної зйомки масштабу 1:200 000, що проводилася під керівництвом І.Б. Плешакова в межах Мармороської западини

та Берегівської рівнини, було виділено крупне Залузьке субрегіональне підняття, розміри якого у відкладах сарматського ярусу неогену становлять 22×15 км.

У 1953-1959 роках на площі Залуж-Макар'єво-Великі Ком'яти проведено комплекс структурно-пошукового буріння, який охопив і Залузьке субрегіональне підняття. Згодом, за результатами проведення розгорнутих досліджень за даними сейсморозвідувальних робіт та пошукового буріння в межах Залузького субрегіонального підняття було виявлено нові типи пасток - по донеогеновій поверхні та покрівлі нижньотереблянської підсвіти міоцену і відповідно закартовані локальні структури (Завидівська, Станівська, Яблунівська, Арданівська, Каменська та Чорнопотіцька), які приурочені до різних тектонічних блоків донеогенового фундаменту (рис. 1).

В тектонічному відношенні Залузьке субрегіональне підняття розташоване у північно-східній частині Чоп-Мукачівської западини Закарпатського прогину. Тектонічна будова по відкладах сармату є досить складною. Субрегіональне підняття простягається з північного сходу на південний захід. Кути залягання порід на крилах 8-15°. Вздовж осі простягання структура розбита двома повздовжніми тектонічними порушеннями на три умовні блоки – західний, центральний та східний. Східний блок, в межах якого виділено Чорнопотіцьку та Завидівську антиклінальні структури, представлений найбільш підкинutoю частиною складки. Завидівська структура безпосередньо приурочена до повздовжнього тектонічного порушення, а Чорнопотіцька структура тектонічно обмежена з південного сходу. Обидві структури цього блоку характеризуються карпатським простяганням. В центральному блоці, що розташований між двома повздовжніми порушеннями, виявлено три антиклінальні структури – Яблунівську, Арданівську та Каменську (рис. 1). Всі структури екрановані повздовжнім тектонічним порушенням, що обмежує блок з південно-західної

частини. В північно-західній частині західного блоку розташована Станівська структура, що має форму куполовидної складки. Вона ускладнена порушенням широтного простягання. Амплітуда складки в товщі доробратівської світи майже 50 метрів.

Перспективи газоносності території пов'язують з донеогеновою основою прогину, яку складають палеогеновий, мезозойський та палеозойський поверхи і розділені стратиграфічними та кутовими незгідностями [1].

З метою виявлення скупчень вуглеводневої сировини в межах Залузького субрегіонального підняття пробурено дванадцять глибоких (понад 1000 м) та 30 структурно-пошукових свердловин, глибина яких рідко перевищувала 500 метрів. Під час структурного буріння в 26 свердловинах з 30 задокументовано численні газопрояви, плівки нафти та газоводопрояви в інтервалі глибин 30-500 м з відкладів доробратівської світи.



Рис.1. Оглядова схема фонду структур Закарпатського прогину (за даними УкрДГРІ, 2003).

За результатами проведених пошукових робіт було відкрито Станівське газове родовище, у відкладах доробратівської світи неогену, з яких отримано припливи газу дебітами 115 тис.м³/добу (св.№2-Яблунівська) та 30 тис. м³/добу (св.№2-Макар'євська). Наявність вуглеводневої сировини промислового значення в решті вікових комплексів встановлено не було.

За літологічним складом відклади доробратівської світи представлені глинами з прошарками аргілітів, алевролітів, пісковиків, туфів,

конгломератів. У верхній частині розрізу доробратівської світи зустрічаються пласти строка-тих зелено-сірих глин та аргілітів темносірих, майже чорних, щільних, вапняковистих з багатим включенням обвуглених рослинних залишків. Алевроліти сірі і ясно-сірі глинисті щільні, вапнисті. Пісковики ясно-сірі і сірі від дрібнозернистих до різнозернистих, вапнисті щільні рідко слабо зцементовані. За складом уламків - олігоміктові і поліміктові. Туфи - кислого складу ясно-сірі, майже білі, місцями зеленувато-

сірі. Товщина вищезгаданих пластів становить до 5-7 м. Конгломерати складені необкатаними уламками вапняків пісковиків і кременю. Товщина прошарків від 1 м до 5 м.

Згідно проведеного аналізу геолого-геофізичних даних найперспективнішими в межах Залузького субрегіонального підняття слід вважати саме шари та прошарки пісковиків, туфопісковиків, та алевролітів доробратівської світи міоцену, що залягають в інтервалі глибин 20-740 м. Вони досить чітко виділяються за даними радіоактивного каротажу та характеризуються значеннями величин 5,5-11 мкР/год (рис. 2).

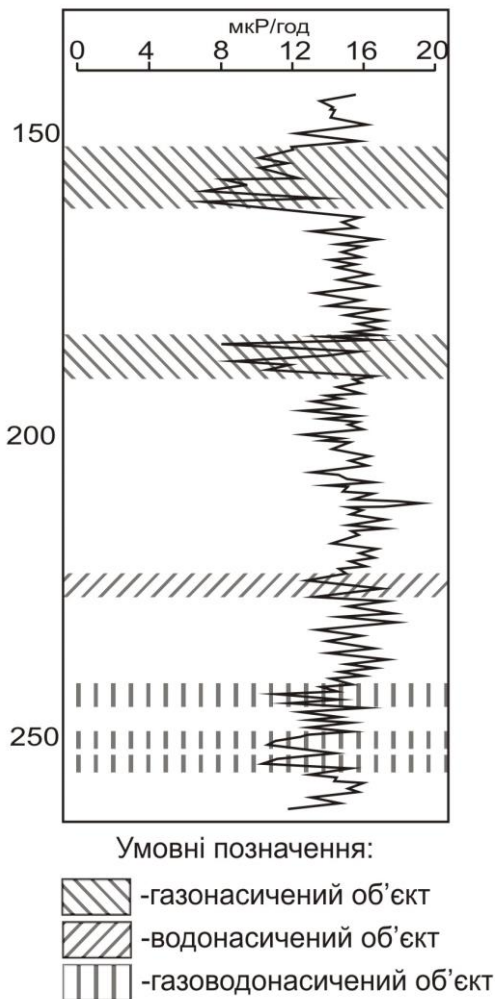


Рис.2. Фрагмент типової діаграми радіоактивного каротажу свердловини, пробуреної в межах Залузького субрегіонального підняття.

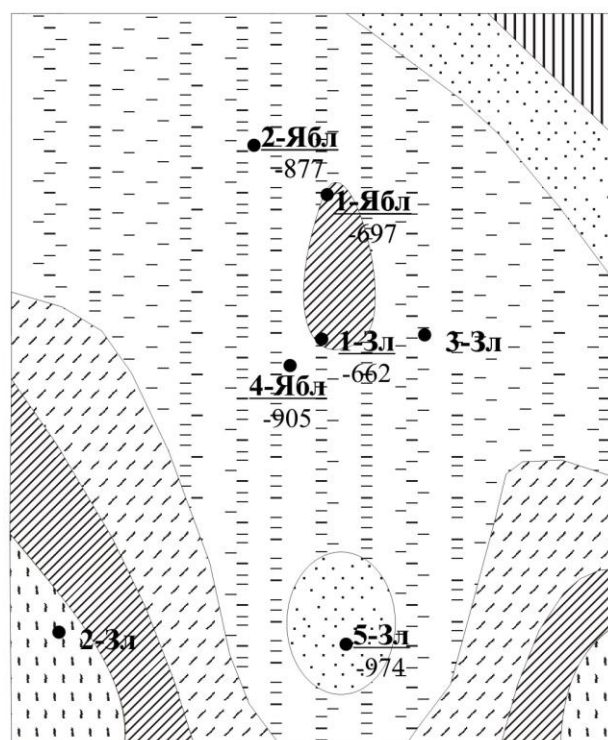
На перспективність вищезгаданих відкладів беззаперечно вказує і виявлене в товщі доробратівських відкладів неогену Станівське родовище газу в межах одноіменної структури, а також неабияка кількість газу, та газоводопроводів, що задокументовані під час розбурювання території структурно-пошуковими свердловинами в різних районах Залузького субрегіонального підняття. Можливою причиною пропус-

ку покладів газу є те, що з-поміж усіх пробурених структурно-пошукових свердловин стаціонарно було випробувано лише три: 2-Макар'євська (газовий фонтан з абсолютно вільним дебітом понад 30 тис. м³/добу), 102- та 103-Залузькі при випробуванні яких отримано суміш газу з пластовою водою (припливу газу промислового значення не отримано через неякісне цементування експлуатаційних колон у свердловинах).

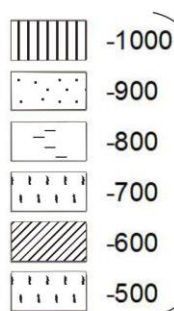
Зважаючи на те, що відклади доробратівської світи повсюдно в межах Залузького субрегіонального підняття збагачені органічними залишками, то можна припустити, що припливи газу, які спостерігалися при розбурюванні згаданих відкладів, і газ Станівського родовища зокрема, утворились внаслідок катагенетичних перетворень розсіяної органічної речовини, що міститься в товщі доробратівської світи. На можливе органічне походження газу вказує і високий (понад 96 %) вміст метану в газі, який отримано зі свердловин №2-Яблунівська та №2-Макар'євська. Решта родовищ газу, що відкриті в межах Закарпатського прогину характеризуються великою часткою домішок (азот, діоксид вуглецю, наявність гелію), що вказує на можливе глибинне походження природного газу. Сприятливим фактором, що міг пришвидшити перетворення органічних залишків, що містяться в породах, зокрема доробратівського віку, є підвищений регіональний температурний фон в межах Залузької площі (рис.3). Температурні умови в Закарпатському прогині, ймовірно, пов'язані з проявами в недавньому геологічному минулому магматичних і вулканічних процесів [2].

Так як встановлено промислову газонасиченість горизонтів доробратівської світи неогену та отримано чималу кількість фактичного геолого-геофізичного матеріалу, то наступний комплекс досліджень пропонується проводити з метою опощування піщаних та піщано-туфових горизонтів у товщі доробратівської світи, як найбільш перспективної в межах підняття. Оцінка перспективних ресурсів газу в доробратівській світі (таблиця 1) склала 932,75 млн. м³.

Для отримання максимального результату пропонується в найоптимальніших структурно-фаціальних умовах проводити буріння відносно неглибоких (до 600-800 м) горизонтально скерованих свердловин в комплексі з гідророзривом пласта. Наслідком якісного виконання пошуково-розвідувальних робіт може бути відкриття наступних родовищ високоякісного природного газу в межах Залузького субрегіонального підняття.



Умовні позначення:



Глибина залягання ізотермічної поверхні +50 °С, м

● 5-Зл -974 номер і назва свердловини
відмітка залягання ізотермічної поверхні

Рис. 3. Глибина залягання ізотермічної поверхні +50°С в межах Залужького субрегіонального підняття (склав Локтев А.А.).

Таблиця 1

Оцінка перспективних ресурсів газу в товщі доробратівської світи об'ємним методом в межах Залужького субрегіонального підняття (склав Локтев А.А.).

Назва площі	площа газонасності, км ²	ефективна газонасичена товщина, м	коефіцієнт ефективної пористості	коефіцієнт газонасиченості	початковий пластовий тиск, МПа	температурна поправка	поправка на відхилення від закону Бойля-Маріотта	очікувані ресурси газу, млн. м ³
Арданівська	3,1	19	0,15	0,6	3,42	1,02	1,01	178,95
Завидівська	2,3	23	0,15	0,6	3,21	1,02	1,01	150,55
Каменська	2,8	22	0,15	0,6	4,23	1,02	1,01	232,81
Чорнопотіцька	2,1	21	0,15	0,6	3,88	1,02	1,01	152,55
Яблунівська	2,9	23	0,15	0,6	3,67	1,02	1,01	217,91
Разом								932,75

Література

1. Лазарук Я.Г. Ресурсна база вуглеводнів Західного регіону України // *Нафтова і газова промисловість*. – Київ, 2012.-№3.-С.7-11.
2. Сланцевий і вугільний газ та інші джерела енергоносіїв майбутнього / О.О. Орлов, В.Г. Омельченко, А.В. Локтев. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2012.-С.86.

УДК 551.14:550.42:552.3

В.С. Лутков, д.г.-м.н., ст.н.с.,
А.В. Чуенко, н.с.,

Харьківський національний університет імені В.Н. Каразіна

К ПРОБЛЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОХИМИЧЕСКИХ И МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЙ

Рассмотрены вероятные причины формирования геохимических и металлогенических провинций. Одним из главных факторов их формирования являются термохимические мантийные плюмы.

Ключевые слова: геохимические и металлогенические провинции, верхняя мантия, редкие и рудные элементы, мантийные плюмы, рудные месторождения.

В.С. Лутков, О.В. Чуенко. ДО ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ГЕОХІМІЧНИХ ТА МЕТАЛОГЕНІЧНИХ ПРОВІНЦІЙ. Розглянуто вірогідні причини формування геохімічних та металогенічних провінцій. Одним з головних факторів їх формування є термохімічні мантийні плюми.

Ключові слова: геохімічні та металогенічні провінції, верхня мантія, рідкісні та рудні елементи, мантийні плюми, рудні родовища.

Введение. Общеизвестно, что академик В.С. Соболев на основании сходства геологического строения Южной Африки и Сибирской платформы предсказал обнаружение трубок взрыва кимберлитов в Якутии, ставшей впоследствии одной из крупнейших алмазоносных провинций. В середине XX века возникли представления о геохимической и металлогенической специализации магматических комплексов (В.И. Коваленко, В.С. Коптев-Дворников, Л.В. Таусон и др.), что позволило увязать геохимические особенности и рудоносность магматитов. Многочисленные работы геологов ВСЕГЕИ, ИМГРЭ, Сибгеохи, МГУ и других НИИ и университетов по геохимическому и металлогеническому районированию территории СССР способствовали решению задач прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых. При этом было установлено, что одним из важных факторов реализации потенциальной рудоносности магматитов является геохимическая специфика регионов (геохимических провинций). Однако причины их формирования, как и проблема источников рудного вещества, до сих пор остаются предметом дискуссий.

В последние годы интенсивно развивается новое направление в геологии – теория мантийных плюмов, регулирующих глобальную геодинамику Земли [7,30,33,38 и др.]. Эти периодически возникающие гигантские вертикальные колонны сверхглубинного расплавно-флюидного вещества имеют в фанерозое продолжительность активности от 15-30 до 110-200 млн. лет. Они образуются в нижней мантии или на границе мантии и внешнего жидкого ядра и

могут содержать до 10-15% щелочей и некогерентных РЭ [7]. Данные представления согласуются с аномально высокой концентрацией К и литофильных РЭ в наиболее глубоких магматитах Земли (вплоть до верхних зон нижней мантии) – кимберлитах и лампроитах [8,14]. Теория плюмов во многом изменяет традиционные представления об источниках рудного вещества крупнейших месторождений [13,16, 23,30,32 и др.].

В результате многолетних исследований [3,18,20,26,28 и др.] установлено общее сходство химизма и редкометалльного состава коровых докембрийских и фанерозойских магматитов и метаморфитов гетерогенных тектонических структур Южного Тянь-Шаня (ЮТ) (Центрально-Азиатский подвижный пояс) и Памира (Альпийско-Гималайский пояс). Это позволило объединить их в составе единой сиалической (гранитоидной) Памиро-Тянь-Шаньской геохимической провинции (ПТШ) [18,20,26]. Проведено сравнение состава щелочных базитов (ЩБ) и ксенолитов верхней мантии (ВМ) Тянь-Шаня (ТШ) и Байкало-Монгольского региона (БМР), относящихся к западному и восточному секторам Центрально-Азиатского пояса [15]. Выявлены геохимические аномалии редких элементов (РЭ) в ВМ ПТШ и проведено сопоставление геохимии и металлогении отдельных зон (блоков) ПТШ [16]. Кроме того, привлечены также сведения по комплексным месторождениям ПТШ и других регионов [1,13,16, 23, 32, 35]. Обобщение литературных и собственных данных авторов позволило найти некоторые новые подходы к

решению проблемы формирования геохимических и металлогенических провинций.

В статье использованы следующие символы минералов: Ам-амфибол, Ап-апатит, Анр-анортоклаз, Би-биотит, Гр-гранат, Грф-графит, Жд-жадеит, Кв-кварц, КП-клинопироксен, Ки-кианит, Кр-керсутит, Ол-оливин, Пл-плагиоклаз, Пр-паргасит, ПШ-полевые шпаты, Сл-слюды, Сн-санидин, Фл-флогопит, Хр-хромит, Шп-шпинель.

Земная кора и магматизм ПТШ и БМР.

В герцинидах и киммеридо-альпидах ПТШ преобладают энсиалические структуры: блоки докембрия, АКО андийского типа, континентально-рифтогенные зоны; площади зон островодужного типа и офиолитовых поясов невелики. Субширотные зоны ТШ относятся к западному сектору палеозойского Центрально-Азиатского подвижного пояса. По составу земной коры и типу магматизма в ЮТ обособляются Северный и Южный блоки, в Среднем Тянь-Шане – Кураминская зона. По геофизическим данным, мощность коры в ТШ варьирует от 40 до 60 км. В докембрийской коре ТШ понижена роль метабазитов и плагиогнейсов и повышены объемы метапелитов и чарнокитов. Петрогеохимическая модель нижней коры ТШ, построенная по ксенолитам глубинных гранулитов (870-950°C, 8-11 кб), отвечает К-мелаандезиту, верхней коры – К-дациту [18,20]. В ряде зон «размыта» граница М, с образованием в основании коры коромантийного слоя ($V_p=7,4-7,7$ км/с), который в БМР практически отсутствует.

Современная тектоническая структура Памира, как и всего восточного сектора Альпийско-Гималайского пояса, в основном определялась Индо-Азиатской коллизией (KZ). С ней связаны тангенциальное сжатие и горизонтальное смещение блоков коры и ВМ. При этом формировались т.н. «памирские дуги», ось которых ориентирована в ССЗ направлении. Это сопровождалось изменением границ, морфологии и размеров тектонических зон. Вместе с тем сохранились относительное положение и первичная природа главных структурных элементов Памира, образованных в докайнозойское время. Указанные процессы проявились также в предгорном Памиро-Алайском прогибе и Южно-Гаджикской депрессии, выполненных мощными (до 15-20 км) карбонатно-терригенными толщами МZ-KZ: они испытали в N интенсивную складчатость. В то же время эти процессы практически не затронули герцинские структуры ТШ, которые слабо изогнуты в ЮВ направлении.

Земная кора Памира в целом сопоставима по петрогеохимии с корой ЮТ, но характеризу-

ется иными термодинамическими параметрами (РТ) и механизмом формирования [40]. На Памире унаследованно проявлен высокобарический метаморфизм кианитовой серии (AR₂-KZ), тогда как для ЮТ характерен метаморфизм умеренных давлений (AR-PZ₃). Глубинные части коры и коромантийный слой Памира сложены Пл-Сн -эклогитами, Ки-Гр-гранулитами и другими высокобарическими породами (900-1000° С, 12-20 кб). Они образовались в раннем миоцене в условиях сочетания субдукционно-коллизийных процессов и воздействия Тибетского суперплюма [21,22,33]. При Индо-Азиатской коллизии в связи с субдукцией под докембрийско-фанерозойские структуры Памира погружались блоки континентальной коры расположенных южнее зон (в частности, Гиндукуша), близкие по составу к коре Памира. Они наращивали снизу древнюю кору региона - в его восточном блоке до 75 км [22]. Для ТШ и Памира типично повышенное отношение мощностей «гранитного» и «базальтового» слоев, депрессия силы тяжести, низкий фон магнитного поля [6].

В ПТШ преобладают фанерозойские К(К-Na)-гранитоиды умеренной щелочности. Характерно широкое развитие К-гранитов S-типа, первые проявления которых известны уже в AR₂-PR₁. Объем ультрабазит-базитовых и щелочных комплексов резко сокращен. Одной из важных особенностей докайнозойской эволюции ПТШ является повторяемость (унаследованность) химизма и РЭ-состава разновозрастных магматитов и корреляция петрогеохимических признаков мантийных базитов и коровых гранитоидов [16]. Явление унаследованности во времени вещественного состава мантийных и коровых магматитов, связанных с эволюцией определенных зон (блоков) ПТШ, говорят о существенной глубине их «корней» - мантийных флюидно-магматических систем [26]. Эти данные, а также сведения по тектонике региона, свидетельствуют об отсутствии значительных горизонтальных смещений в докайнозойской геологической истории развития ПТШ.

БМР – гетерогенное складчатое сооружение, заложенное на континентальной коре (AR). Здесь проявлены мощные тектономагматические процессы с образованием разновременных поясов складчатости и зон активизации (рифтогенеза) от R до MZ-KZ [12,29]. Мощность коры обычно не превышает 40-45 км, выражены положительные магнитные поля (более 500 гамм). Гранулиты AR в выступах докембрия и в виде ксенолитов в ЩБ БМР (850-1000°C, 7-11 кб) по РТ и набору формаций тяготеют к метаморфитам Алданского щита

[10,11]. Метабазиты (основные гранулиты) БМР отличаются от подобных пород в ТШ пониженной калиевоcтью и глиноземистостью. В разрезах AR имеются анортозиты и плагиоклазиты, отсутствующие в коре ПТШ.

Масштабы магматизма в БМР значительно превышают таковые в ПТШ. В БМР проявлены гигантские ареалы субщелочных гранитов (до 180000 км²) и мощный континентально-рифтогенный магматизм, формировавшийся в условиях консолидации складчатых структур в течение около 700 млн. лет. БМР – крупнейшая в мире провинция субщелочных-щелочных пород разной основности. Вместе с тем в регионе практически отсутствуют S-граниты. Структуры БМР и ТШ подверглись мощной неотектонической активизации, но в ТШ она была амагматичной (на Памире формировались N-ЩБ), тогда как в БМР ЩБ-вулканизм сопоставим по масштабам с вулканизмом Восточно-Африканской рифтовой зоны [29].

Щелочные базиты ПТШ и БМР. Во всех зонах ТШ присутствуют диатремы и дайки К-Тi-пикритоидов-ЩБ серии А (150-207 млн. лет), близких к внутриплитным ЩБ континентальных рифтов и зон активизации. Тела ЩБ серии Б (222-247 млн. лет) развиты преимущественно в Южном блоке ЮТ и представлены низкотитанистыми К-пикритоидами-ЩБ, сопоставимыми с абсарокит-шошонитовыми сериями. В ЩБ обнаружены ксенокристы алмазов, т.е. зоны зарождения расплавов могли достигать области фазового перехода Грф-алмаз [24]. Тi-К-Na-ЩБ Кураминской зоны (J1) (Срединный ТШ), как будет показано ниже, отличаются от ЩБ ЮТ. Постколлизийные трубки и внезональные дайковые пояса ЩБ карбонатит-сиенит-фергуситовой серии Памира (11 млн.лет) относятся к ряду ультракалиевых щелочных пород и максимально обогащены литофильными РЭ (Rb, Th, U, TR, F и т.д.) (табл.1). Среди ЩБ БМР (KZ) преобладают Na (К-Na)-Тi-ЩБ [2,4,10,12].

На рис. 1-3 показаны соотношения индикаторных петрогенных и РЭ в ЩБ ПТШ и БМР. ЩБ ТШ образуют «длинные» серии (от пикробазитов до лейкобазитов и сиенит-порфиров), тогда как в БМР для большинства ареалов типичны ЩБ, близкие к среднему типу континентальных Ол-ЩБ (рис. 1). ЩБ Кураминской зоны попадают в поле серии Б ЮТ, а ЩБ Памира относятся к высокощелочным разновидностям с умеренной магнезиальностью. К-пикритоиды ЮТ сопоставимы с лампроитами алданского типа. Наблюдаются отчетливые различия ЩБ ПТШ и БМР по типу щелочности: в первых резко повышено отношение К/Na, тогда

как ЩБ БМР в основном относятся к Na- и К-Na-ряду (рис. 1). Исключение представляют ЩБ Кураминской зоны, близкие по этому параметру к ЩБ БМР. Точки кимберлитов и лампроитов попадают в поле К-пикритоидов ЮТ или продолжают их тренды. На графике (рис. 2) видно, что ЩБ ПТШ отличаются от ЩБ БМР более низкой титанистостью (кроме ЩБ Кураминской зоны) и трендами Ti-Mg.

График Zr/Nb-Th/U (рис. 3) также отражает четкие различия между ЩБ ПТШ и БМР (кроме Кураминской зоны). В серии Б ЮТ проявлены тренды, сближающие их с лампроитами алданского типа. Отношения Zr/Nb и Th/U коррелируются с изотопией гелия (³He/⁴He), которая считается одним из индикаторов базитов, связанных с мантийными плюмами [5]. Указанные отношения в нашем случае, скорее, обусловлены региональными геохимическими чертами ЩБ и составом мантийных источников пород ПТШ и БМР.

ЩБ ПТШ и БМР отчетливо различаются по средним содержаниям К, Na, Mg, Ti, Nb, Sr, Ba, Th, Li, Cs и др. (табл. 1, 2), что подтверждает их связь с разными мантийными источниками. Повышенные отношения изотопов Sr (0,7047-0,7051) указывают на метасоматоз ВМ ПТШ. Внутрирегиональная геохимическая зональность ЩБ ЮТ (Северный и Южный блоки) выражена слабее. В этом плане выделяются ЩБ Кураминской зоны Срединного ТШ, обедненные К и литофильными РЭ (Li, Rb, Cs и др.) и концентрирующие халькофильные РЭ (Ag, Pb, Cu и др.) (табл. 1).

Состав пород и минералов ВМ ПТШ и БМР. Среди мантийных ксенолитов (рис. 4) повышена частота встречаемости Шп-гарцбургитов, в то время как в БМР преобладают Шп-лерцолиты (более 70%); среди них широко развиты примитивные разновидности. ДеPLETED характер ВМ ТШ подтверждается высокими содержаниями Sr в Шп ксенолитов и ксенокристов; встречаются Хр, сопоставимые с Хр нодулей Гр-Хр-перидотитов в кимберлитах и лампроитах. Очевидно, в глубинных зонах ВМ ТШ присутствуют реститы, напоминающие «истощенную» мантию щитов. В ТШ резко увеличена роль внутримантийных магматитов (метасоматитов) – разнообразных пироксенитов(±Фл,Кр), горнблендитов, анортоклазитов и т.д. В литосфере ТШ развит коромантийный слой, сложенный Пл-пироксенитами (±Ам, Фл), Би-Кр-габбро и др. (средний химический состав отвечает субщелочному К-пикробазиту). Мантийные выплавки пикрит-базитового ряда наращивали снизу древнюю кору при магматическом андерплейтинге [19].

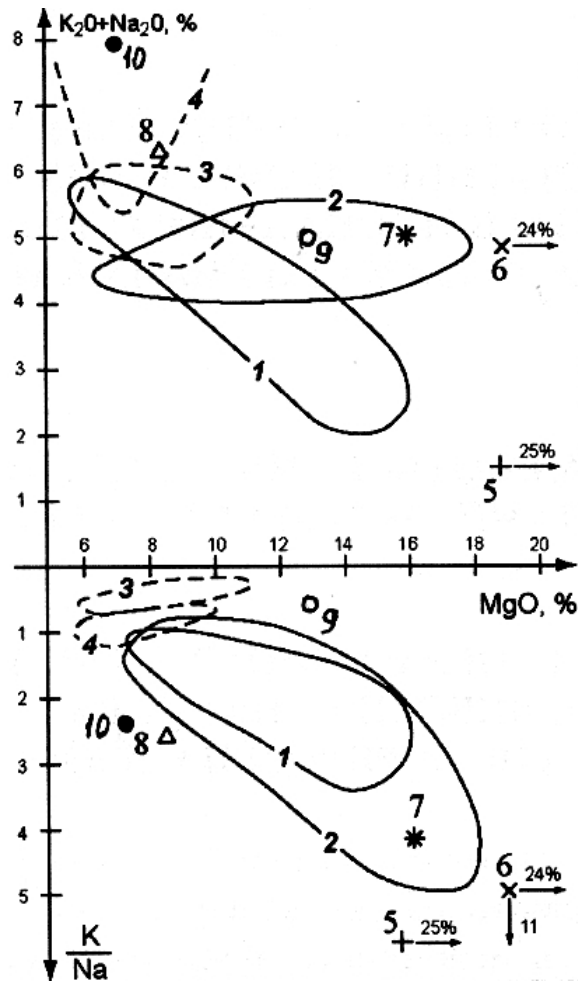


Рис. 1. Щелочность и магниальность ЩБ ТШ и БМР. Поля (точки) средних составов пород: 1-2 - ЩБ ЮТ (1-серия А, 2-серия Б), 3-4 - ЩБ БМР (3-На- и К-На-серия, 4-К-серия), 5 - кимберлиты, 6-7 - лампроиты австралийского и алданского типов, 8 - континентальные ЩБ, 9 - ЩБ Кураминской зоны, 10 - ЩБ Памира.

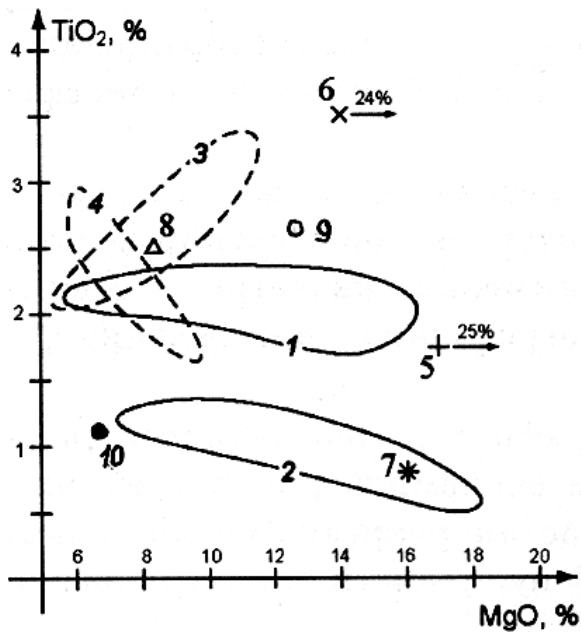


Рис. 2. Титанистость и магниальность ЩБ ТШ и БМР (обозначения см. рис.1).

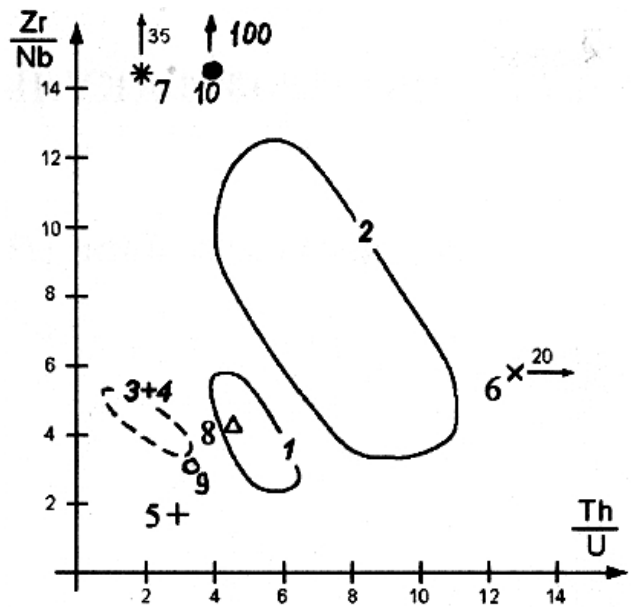


Рис. 3. Отношения Zr/Nb и Th/U в ЩБ ТШ и БМР (обозначения см. рис.1).

Средние содержания РЭ в ЩБ и мантийных ксенолитах ПТШ (г/т)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
n	149	87	18	295	16	15	38	17	16	8	18	52	17	6	5	30	1-2
Li	70	82	10	77	46	5	6	19	26	26	30	26	43	33	40	52	213-953
Rb	76	118	35	84	328	<1	1,2	7	71	131	5	33	65	52	152	92	213-480
Cs	36	49	1	27	16	<1	<1	1	5	10	<1	5	8	4	38	13	329-680
F	800	1150	600	1100	4600	150	230	200	1500	1800	300	1300	1200	1100	5900	1400	0,9-1,6%
Zr	267	201	180	250	430	14	18	34	140	111	7	139	167	100	100	230	240-535
Nb	73	14	30	50	3	<2	2	<2	19	17	7	49	43	<1	<1	10	131-148
Ba	2200	1000	233	1300	1,23%	<100	<100	175	863	857	-	500	592	647	3900	1650	1,5-13,7%
Sr	846	629	600	800	4150	38	59	166	482	444	650	819	975	530	1080	1655	5100
Cr	351	272	560	330	-	2840	2440	2300	303	178	2400	132	90	1200	43	76	-
Ni	187	176	150	180	-	2800	2090	1800	191	193	1400	102	63	-	35	50	-
Sn	11	5	2,5	8	6	<1	1	2,5	4	3	2	4	7	2	3	4	>50
U	2,9	2,3	4,0	2,5	9,1	<0,3	<0,3	<0,3	0,8	-	0,3	0,7	0,8	-	-	-	4-20
Th	16	10	10	13	61	<1	<1	<1	4	5	1	1,8	3,5	-	-	-	14-280
B	14	12	-	14	30	36	33	19	11	12	8	10	15	16	6	4	>160
Hg	0,19	0,02	-	0,11	-	-	0,09	0,06	-	0,01	0,04	-	-	-	-	-	4,1-25
Sb	4,4	0,7	6,1	2,6	-	-	5,3	2,9	-	2,1	5,2	-	-	-	-	-	13,2-18
Pb	12	16	9	13	-	<2	2	<2	5	3	10	<2	5	35	18	50	190-505

ЩБ (1-5): 1 – серия А ЮТ, 2 – серия Б ЮТ, 3 – Кураминская зона (Ag-0,15 г/т), 4 – ТШ, 5 – Памир. Ксенолиты ТШ (6-13): 6 – Шп-гарцбургиты, 7 – Шп-лерцолиты (Кураминская зона, г/т-Ag - 0,16-0,3, Рb - 7-10, Zn - 72-110, U - 0,6-4), 8 – Ол-вебстериты (\pm Фл), 9 – Фл-Кр-пироксениты, 10 – Фл-пироксениты, глиммериты, 11 – листвениты, 12 – горнблендиты, 13 – Би-Кр-габбро. Ксенолиты Памира (14-16): 14 – Гр-пироксениты, 15 – Гр-Фл-пироксениты, глиммериты, 16 – Сн-эклогиты, 17 – максимальные содержания РЭ в мантийных породах (W до 13-41 г/т). n – число проб, прочерк -нет данных. РЭ определены количественными методами (РФА, РСА, ИН АА, пламенная фотометрия, ICP-MS и др.) в лаб. ВСЕГЕИ, ИГЕМ, ВИРГ, ИГ АН РТ, Калифорнийского ун-та.

Таблиця 2

Средние содержания РЭ в ЩБ (1-2) и мантийных ксенолитах (3-7) БМР (г/т)

№	1	2	3	4	5	6	7
n	226	81	10	15	5	10	3
Li	8	10	3	3	8	4	3
Rb	30	55	0,5	0,7	6	3	-
Cs	4	1,4	-	-	-	-	-
F	500	-	-	-	1200	300	1300
Zr	275	390	-	<20	<20	52	45
Nb	75	101	-	-	-	<20	<20
Ba	532	595	47	111	76	98	157
Sr	649	1150	28	40	53	158	460
Cr	244	160	3700	2640	1900	930	442
Ni	147	125	1960	1900	681	340	205
Th	6	-	0,20	0,18	0,05	0,14	-
U	1,7	-	0,10	0,06	0,11	0,20	-

1 – Na(K-Na)-ЩБ, 2 – K-ЩБ, 3 – Шп-гарцбургиты, 4 – Шп-лерцолиты, 5 – Шп- вебстериты(±Ол,Фл),
6 – Шп-клинопироксениты (±Гр, Ол, Пл), 7 – Шп-Ам-пироксениты (±Ол, Фл) [2,4,5,10,36 и др.],
n-число проб, прочерк – нет данных.

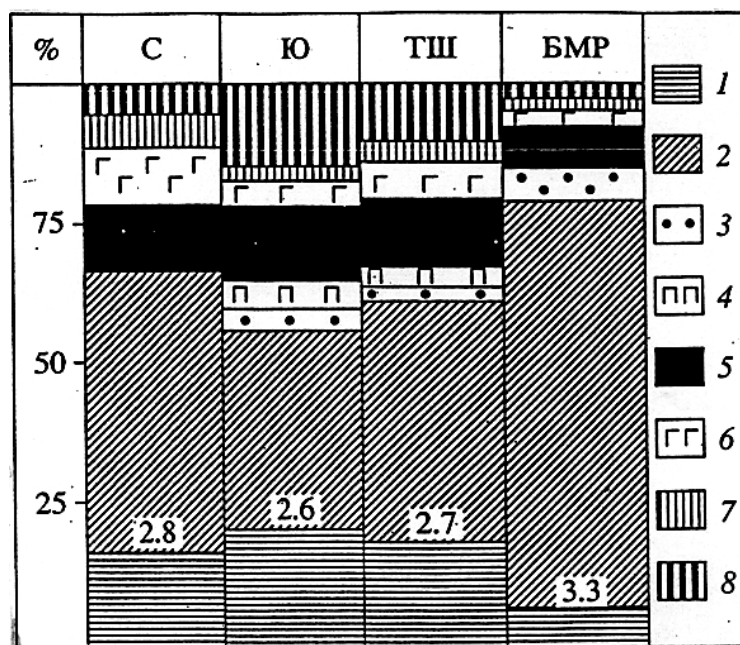


Рис. 4. Распространенность мантийных ксенолитов в ЩБ ТШ и БМР. С и Ю – Северный и Южный блоки ЮТ. Нодулы «зеленой» серии (1-4): 1 – Шп-гарцбургиты, 2 – Шп-лерцолиты, 3 – Шп-вебстериты, 4 – клинопироксениты; то же, «черной» серии (5-7): 5 – пироксениты, 6 – горнблендиты, 7 – Би-Кр-габбро, 8 – Фл-перидотиты-пироксениты, глиммериты.
В рамке – среднее содержание Al_2O_3 (мас.%) в перидотитах.

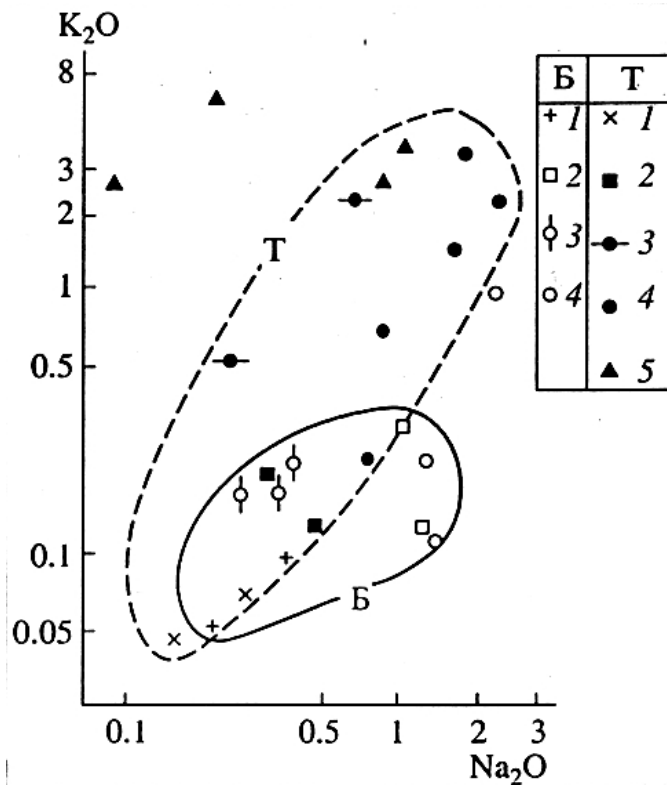


Рис. 5. Соотношения щелочей (масс.%) в мантийных нодулях БМР (Б) и ТШ (Т). Средний состав нодулей «зеленой» серии (1-3): 1 – Шп-перидотиты, 2 – Шп-вебстериты, клинопироксениты, 3 – Фл-лерцолиты-вебстериты; то же, «черной» серии (4-5): 4 – пироксениты, горнблендиты, 5 – Фл-пироксениты, глиммериты.

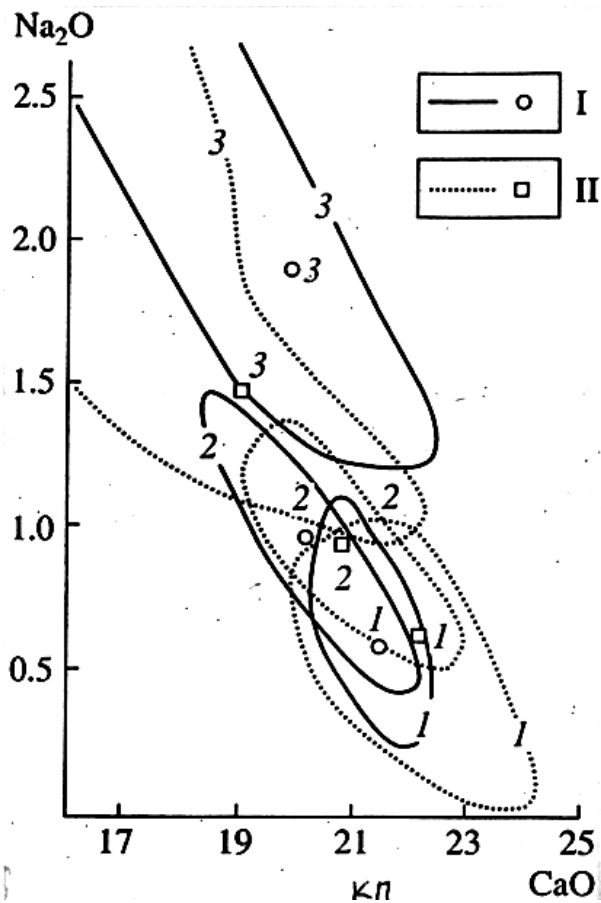


Рис. 6. Na_2O и CaO (масс.%) в мантийных КП ТШ и БМР. I-II – поля и точки средних составов КП перидотитов (I) и пироксенитов (II); 1-2 – ТШ (1 – Южный, 2 – Северный блоки), 3 – БМР.

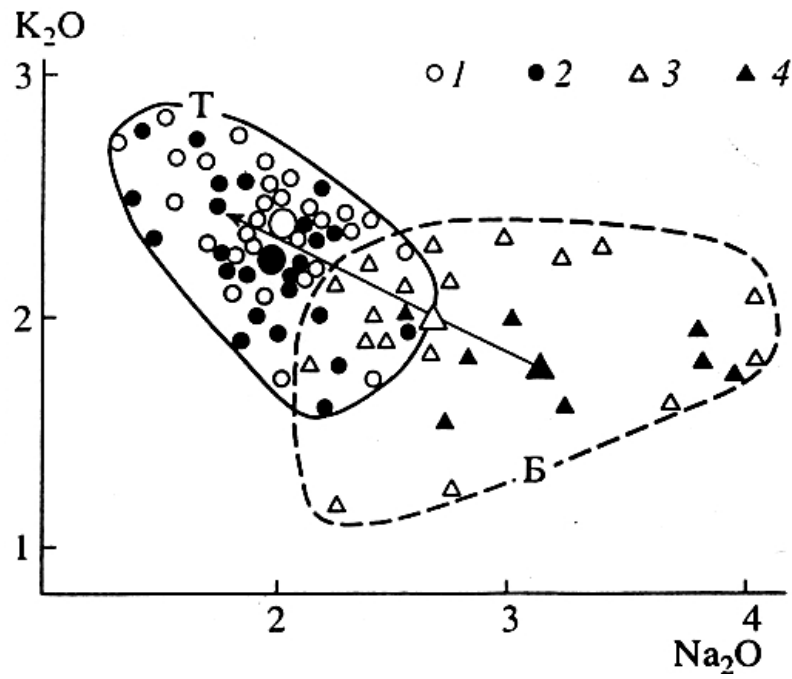


Рис. 7. Щелочи в мантийных Ам (мас.%). Т-ТШ, Б-БМР. 1, 3 – мегакристы, 2, 4 – ксенолиты «черной» серии (большие значки – средние составы Ам).

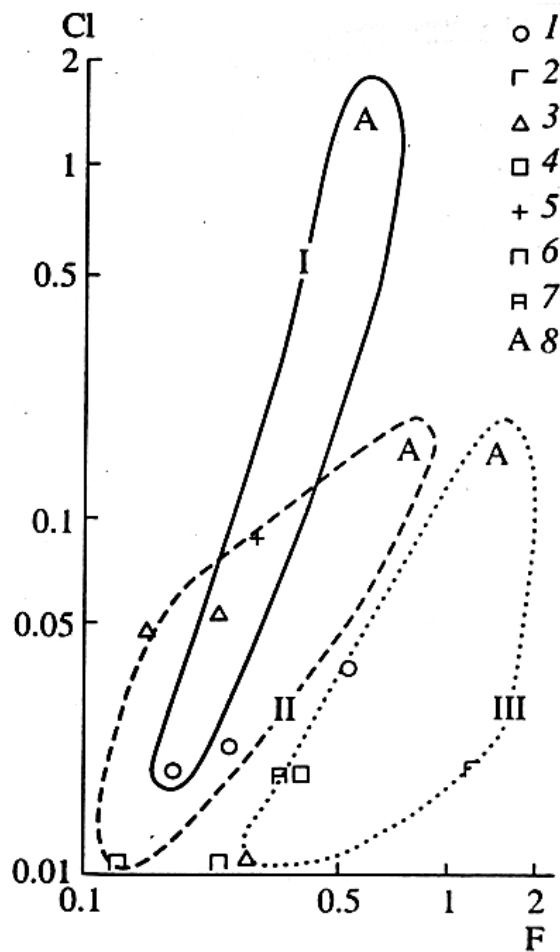


Рис. 8. F и Cl (мас.%) в мантийных минералах ТШ и БМР. I – минералы К-ЩБ Монголии, II-III-то же, ТШ (II – Северный, III – Южный блоки). Фл-Би(1-5): 1 – мегакристов, 2 – глиммеритов, 3 – Al-пироксенитов, 4 – горнблендитов, 5 – лерцолитов (БМР). Ам (6-7): 6 – Al-пироксенитов, 7 – Шп-лерцолитов (БМР). 8 – Ап (ксенолиты и мегакристы).

Петрогеохимические различия перидотитов сравнимых регионов незначительны, но резко возрастают в продуктах плавления и метасоматоза ВМ (рис. 5). Нодулы ТШ обеднены Na, а также Ti, P, Sr, но обогащены K и калиофильными РЭ (Rb, U, Th, F, Ba) и Li (табл. 1, 2). Высокая дифференцированность ВМ ТШ и ее отличия от ВМ БМР определяются рядом факторов. Главными из них являются деплетирование ультраосновных субстратов при выплавлении пикрит-базитовых магм и привнос вещества мантийными расплавами (флюидами) [15].

Мантийные КП ТШ и БМР резко различаются по концентрации Na (Жд) и Ca (рис. 6). Их можно было бы увязать с вариациями термодинамических параметров (PT), но ксенолиты обоих регионов относятся к Шп-фации. На распределение Na и Ca в КП ТШ однонаправленно действовали два фактора: а) деплетирование ультрабазитов со снижением доли КП и удалением из них базитофильных элементов, б) воздействие водных флюидов (при этом происходило и снижение T) с падением в КП концентраций Na, Al, Ti и ростом – Mg, Ca (\pm Cr).

В ВМ ТШ заметно выше роль ксенолитов с водными K-минералами – Фл и Ам. Ам в обоих регионах представлены Кр и Ti-Пр, но в ВМ ТШ доминируют редкие К-Кр ($K/Na > 1$) (рис. 7). Сл в ВМ ТШ, в отличие от Сл БМР, обогащены H₂O и обладают более высоким отношением K/Na. В них увеличена концентрация F и понижена Cl (рис. 8), из-за чего Сл ВМ ТШ тяготеют к Фл кимберлитов и лампроитов [25]. Аналогичная геохимическая специфика установлена в Ап и Ам (рис. 8). Выявлена неоднородность в РЭ-составе Сл обеих провинций: в ТШ они насыщены Li, Rb, Cs и др. литофильными РЭ. Состав ПШ варьирует в ВМ ТШ от К-Сн до Анр (Na-Сн); в них повышены содержания Li, Rb, Cs, Sn.

Описанные выше петрогеохимические признаки ЩБ ТШ и БМР коррелируются с составом мантийных метасоматитов и являются дополнительным индикатором геохимической неоднородности метасоматизированных субстратов ВМ и условий их плавления [15].

Несмотря на высокую степень плавления и метасоматоза пород ВМ ТШ, в них преобладают низкоокисленные Шп, обнаружены муассанит, самородное Fe, алмазы, повышена частота встречаемости Грф. Вероятной причиной этого была миграция восстановленных флюидов из нижней мантии. Эти данные, как и прямые определения летучести кислорода в минералах мантийных нодулей [9], указывают на восстановительный характер пород ВМ ТШ по отношению к БМР.

ВМ Памира сформирована 20-25 млн. лет назад [21,22,39] и представлена калиевыми Гр-Фл-пироксенитами, Сн-эклогитами, глиммеритами и другими высокобарическими породами (25-35 кб, 950-1100°C) [21]. Они образовались в условиях сочетания процессов Индо-Азиатской коллизии и воздействия Тибетского суперплюма. Его существование подтверждается данными сейсмической томографии, высоким теплотокном, дефицитом масс в средней и нижней мантии, широким развитием К-ЩБ, метасоматозом в ВМ [21,33]. В конечном счете эти процессы привели к формированию ВМ Памира, сопоставимой в целом по петрогеохимическим особенностям с ВМ ТШ. Мантийные ксенолиты и ЩБ ПТШ и БМР различаются по среднему содержанию петрогенных (K, Na и др.) и РЭ, особенно калиофильных РЭ (Rb, F, U, Th, Ba, Cs) и Li (табл. 1, 2).

Что касается внутрирегиональной геохимической неоднородности ВМ ПТШ, то имеются определенные различия состава ЩБ и нодулей ВМ в Северном и Южном блоках ЮТ, а также в Кураминской зоне Среднего Тянь-Шаня (табл. 1). Но максимальный контраст по отношению к зонам (блокам) ПТШ, развивавшимся на древней континентальной коре, выражен в составе мантийных и коровых пород зон островодужного типа и офиолитовых поясов. Ультрабазиты офиолитовых комплексов могут в первом приближении характеризовать состав ВМ этих структур. В них наблюдается рост объемов гарцбургитов, однако геохимически они сравнимы с нодулями ультрабазитов в ЩБ. Явные различия проявлены в петрогеохимических типах фанерозойских магматитов, среди которых преобладают разновозрастные вулканиты и плутониты с Na-профилем, обедненные литофильными РЭ. Вместе с тем ультрабазиты и толеиты обогащены в сравнении с глобальными кларками Li, B, Sn, Hg. Этот факт говорит об их связи с подлитосферной мантией [16,17].

Геохимическая и металлогеническая специализация ПТШ. В регионе много разнообразных месторождений и рудопроявлений, но нами рассматриваются только крупные и уникальные (гигантские) месторождения. Сиалический тип земной коры позволял ранее увязывать их с преобладающими в ПТШ гранитоидами.

Месторождения Sn и W в ЮТ обычно ассоциируются с К-гранитами, однако в ЩБ и мантийных нодулях выявлены весьма высокие содержания этих РЭ (табл. 1). Крупнейший альпийский редкометалльный (Li, Cs) пегматитовый пояс Памира и сопредельных регионов

генетически связан с телами коллизионных S-гранитов. Однако аномально высокие концентрации Li и Cs в мантийных метасоматитах и ЩБ не исключают возможности их привноса в кору. Кроме того, Li обнаружен в Кв ряда мантийных месторождений Ag, Sb, Au (32-222 г/т).

В Афгано-Таджикской депрессии (MZ-KZ) развиты крупные целестиновые месторождения. Намечаются аналогии в механизме их формирования и ксенолитов лиственитов в ЩБ ЮТ. Предполагается, что их первичные источники находились в мантии. Месторождения сформированы в связи с углекислотной дегазацией ВМ, переносом Sr-содержащих флюидов в кору, вадозно-гидротермальной мобилизацией и концентрацией Sr [31].

Для Северного блока ЮТ с континентальной корой и Южно-Ферганского офиолитового пояса характерны крупные и гигантские месторождения Hg и Sb, что сопровождается повышенной их концентрацией в ЩБ и ксенолитах ВМ. Ранее месторождения флюорита в ТШ связывались с герцинскими гранитами, но затем установлен их альпийский возраст, а среди мантийных метасоматитов найдены породы с Фл, обогащенным F (1,7-2,3%) [16]. ПТШ относится к бороносным провинциям: здесь известно уникальное известково-скарновое данбуритовое месторождение. Его ранее связывали с мелкими телами турмалиновых гранитов. Позднее установлена обогащенность В ультрабазитов мантийных нодулей и офиолитов и прямые корреляции его концентраций в коре и ВМ. Подобные геохимические связи определены для F и других литофильных РЭ ПТШ [27].

В Кураминской зоне Среднего ТШ разведано гигантское комплексное месторождение (Ag, Pb, Cu, Zn, Bi, F, U), не связанное по изотопно-геохимическим и радиологическим данным с коровыми магматитами [35]. Вместе с тем в мантийных ксенолитах из трубок ЩБ в этой зоне повышены концентрации типоморфных халькофильных РЭ (табл. 1).

Таким образом, для крупнейших месторождений ПТШ-провинции, а также целого ряда других регионов доказывается или предполагается связь с мантийными первоисточниками [1,13,16,23,32,34,37].

Как отмечено выше, в мантийных метасоматитах (флюидизированных магматитах) ПТШ выявлены геохимические аномалии – зоны обогащения литохалькофильными РЭ. Уровень содержания РЭ в некоторых мантийных породах близок или даже превышает региональные кларки гранитоидов и земной коры ПТШ. Это не исключает возможности геохимического воздействия мантийных расплавов (флюидов) на

коровые геохимические и рудные процессы, что согласуется с данными о геохимических связях ВМ и коры ПТШ [27]. В целом литосфера ПТШ обладает четко выраженной геохимической и металлогенической спецификой.

Рассматриваемые особенности геохимии и металлогении ПТШ, вероятно, обусловлены периодическим воздействием близких по составу мантийных плюмов [16, 23].

Выводы. 1. Установлена геохимическая неоднородность состава земной коры и верхней мантии Центрально-Азиатского внутриконтинентального подвижного пояса. Тянь-Шань и Байкало-Монгольский регион, входящие в западный и восточный секторы пояса, различаются составом и масштабами развития коровых и мантийных магматитов. Гетерогенность верхней мантии указанных регионов выражается в существенных различиях частоты встречаемости, химизма и редкоэлементного состава пород и минералов, типов и интенсивности мантийного метасоматоза и плавления (деплетирования). Все это позволило отнести западный и восточный секторы Центрально-Азиатского пояса к различным геохимическим провинциям. Вместе с тем сближенные в пространстве Тянь-Шань (палеозойский Центрально-Азиатский пояс) и Памир (Альпийско-Гималайский пояс) при сравнении по тем же параметрам входят в состав единой Памиро-Тянь-Шаньской провинции. Исследование континентальной литосферы рассматриваемых регионов свидетельствует о несовпадении тектонических структур и геохимических провинций.

2. Мантийные метасоматиты и щелочные базиты Памиро-Тянь-Шаня характеризуются аномально высокими концентрациями ряда редких элементов, нередко превосходящими региональные кларки земной коры и гранитоидов. Выявлены геохимические связи пород мантии и земной коры, что обусловлено воздействием мантийных флюидов (расплавов) на коровые геохимические и рудные процессы. С этими данными согласуется наличие в Памиро-Тянь-Шаньской провинции крупных и уникальных месторождений литофильных и халькофильных элементов, связанных с подлитосферной мантией. Мантийные месторождения играют важную роль в общем балансе запасов рудных и редких элементов Памиро-Тянь-Шаня и других регионов, что необходимо учитывать при проведении прогнозно-металлогенических и поисковых работ.

3. Возможные причины формирования геохимических (металлогенических) провинций вероятно, обусловлены рядом факторов. Предполагается, что гетерогенная аккреция Земли

привела к первичной неоднородности ее состава, которая могла частично сохраниться при последующих процессах дифференциации протопланетного вещества, мантийной конвекции и плейттектоники. Это, в частности, подтверждается изотопно-геохимической неоднородностью мантийных источников магм (MORB, OIB, PREMA и др.). Кроме того, для мантийных ксенолитов ультрабазитов и эклогитов в кимберлитах и щелочных пикритоидах-базитах, обогащенных калием и некогерентными литофильными редкими элементами, известны реликтовые изотопные AR-датировки.

Можно полагать, что геохимическая (металлогеническая) специализация крупных блоков литосферы реализуется при образовании и

эволюции периодически возникающих и близких по составу сверхглубинных термохимических плюмов, зарождающихся в нижней мантии или на ее границе с внешним жидким ядром. При этом проявляется интенсивное воздействие мантийного флюидно-расплавного вещества на геохимические и рудные процессы в земной коре. В конечном итоге это и могло привести к формированию геохимических (металлогенических) провинций.

Авторы выражают благодарность доценту С.В. Горяйнову за конструктивные дискуссии и полезные советы и профессору П.В. Зарицкому за предоставленную возможность пользования его личной библиотекой.

Литература

1. Андреев В.В., Чусько О.В. Геологічні умови комплексування і сепарації рідкіснометалевого, рідкісноземельного та благородного зруденіння в Приазовському блоці Українського щита // Вісник ХНУ, №864, Геологія – географія – екологія, 2009. – Вип.30. – С.22-27.
2. Аццекков И.В. Глубинные ксенолиты Байкальского рифта. –Новосибирск: Наука,1991. –160с.
3. Баратов Р.Б., Могаровский В.В., Лутков В.С. и др. Петрология и геохимия магматических формаций Памира и Гиссаро-Алая.– Душанбе: Дониш,1978.–344с.
4. Гениафт Ю.С., Салтыковский А.Я. Каталог включений глубинных пород и минералов в базальтах Монголии.-М.:Наука,1990.–71с.
5. Гениафт Ю.С.,Грачев А.Ф., Салтыковский А.Я. О возможной связи кайнозойских базальтов Монголии с мантийным плюмом. Мат-лы между.симпоз.»Мантийные плюмы и металлогения».– Петрозаводск – Москва,2002.–С.45-51.
6. Глубинное строение территории СССР. – М.:Наука,1991.– 224с.
7. Добрецов Н.Л.,Кирдяшкин А.Г., Кирдяшкин А.А. Глубинная геодинамика.- Новосибирск: СО РАН, 2001. – 409с.
8. Илупин И.П.,Ваганов В.И.,Прокопчук Б.И. Кимберлиты.-М.:Недра, 1990.–248с.
9. Кадик А.А.,Жаркова Е.В.,Лутков В.С. и др. Окислительно-восстановительное состояние мантийных ксенолитов из Южного и Срединного Тянь-Шаня: экспериментальное определение // Геохимия,1995.– №8.– С.1094–1099.
10. Кепежинская В.В. Кайнозойские щелочные базальтоиды Монголии и их глубинные включения.– М.:Наука,1979.–312с.
11. Кепежинская К.Б.,Кепежинская В.В.,Зайцев В.В. Эволюция земной коры Монголии в докембрии.– М.:Наука,1987.–168с.
12. Киселев А.И.,Медведев М.Е.,Головкин Г.А. Вулканизм Байкальской рифтовой зоны и проблемы глубинного магнообразования.– Новосибирск: Наука,1979.–197с.
13. Козарко Л.Н. Проблемы генезиса апатитовых и редкометалльных месторождений Кольского полуострова // Геол.рудн. мест.,1999.–Т.41,№5.–С.370-403.
14. Лампроиты. – М.:Наука, 1991. – 301с.
15. Лутков В.С.,Могаровский В.В.,Луткова В.Я. К вопросу о геохимической неоднородности верхней мантии Центрально-Азиатского подвижного пояса // Геохимия, 2004.– №4.–С.370-383.
16. Лутков В.С., Могаровский В.В.,Луткова В.Я. Геохимические аномалии в мантии Памира и Тянь-Шаня: к проблеме глубинных источников рудного вещества // Геохимия, 2007.–№5.– С.507–521.
17. Лутков В.С. К геохимии ультрабазитовых комплексов Памира и Южного Тянь-Шаня // Докл. РАН,1996.– Т.349, №5.–С.666-669.
18. Лутков В.С.,Могаровский В.В. Геохимическая модель гранитно-метаморфического слоя земной коры складчатых областей Памира и Тянь-Шаня // Геохимия,1999.–№6. – С.574-581.
19. Лутков В.С. Геохимические особенности пироксенит-габброидных включений в щелочных базальтах Южного Тянь-Шаня: к проблеме состава и генезиса слоя «коромантийной смеси» подвижных поясов // Геохимия, 2000.–№3. – С.334-340.
20. Лутков В.С.,Могаровский В.В.,Луткова В.Я. Геохимическая модель нижней коры складчатых областей Памира и Тянь-Шаня по данным изучения ксенолитов в щелочных базитах // Геохимия, 2002.– №4.– С.386-398.
21. Лутков В.С.,Бабаев А.М.,Дмитриев Э.А. и др. Состав, генезис и глубинные ксенолиты позднемезоценовой фергусит-карбонатит-сиенитовой серии Памира: к проблеме формирования сверхмощной коры подвижных поясов // Рос.ж.наук о Земле, 2005.–№1.– С.35-50.

22. Лутков В.С., Негматуллаев С.Х., Бабаев А.М. и др. Вероятный механизм формирования сверхмоцной коры и генезис мантийных землетрясений Памира // *Мат-лы XLIII Межд.тектонического совещания.*– Т.II. – М.: ГЕОС, 2010. – С. 3-6.
23. Лутков В.С., Андреев В.В., Чуенко А.В. Мантийные плюмы как вероятные источники рудного вещества // *Вісник ХНУ*, 2013.–№ . – С. 28-34.
24. Лутков В.С., Андреев В.В., Чуенко А.В. Минералого-геохимические индикаторы генезиса алмазоносных щелочных пикритовидов-базитов, кимберлитов, лампроитов // *Вісник ХНУ*, 2012.–№ 1033.– С.32-40.
25. Лутков В.С. Слюды в щелочных базальтоидах Южного Тянь-Шаня как индикаторы процессов мантийного метасоматоза // *Петрология*, 1998. –Т.6, №1. – С.54-69.
26. Лутков В.С. Петролого-геохимические модели литосферы и магматизм складчатых областей Южного Тянь-Шаня и Памира. Автореф.докт.дисс. / ЛГИ. –С.-П.,1991.– С.1-56.
27. Лутков В.С., Могаровский В.В., Луткова В.Я. Бор и фтор в литосфере Памира и Тянь-Шаня: к вопросу о геохимических связях мантии и земной коры // *Геохимия*, 2004.– №11.– С.1173-1185.
28. Лутков В.С. Южно-Тянь-Шаньская геохимическая провинция // *Докл.АН СССР*, 1987.–Т.294, №6. –С.1461-1466.
29. *Магматические горные породы.*–Т.6.-М.:Наука,1987.– 438с.
30. Мантийные плюмы и металлогения(мат-лы межд.симпоз.), Петрозаводск–Москва, 2002.– 310с.
31. Могаровский В.В., Лутков В.С. О вероятном мантийном источнике стронция при формировании целестиновых месторождений // *Докл.АН РТ*, 2008.– Т.51, №1.– С.53-57.
32. Осокин Е.Д., Алтухов Е.Н., Кравченко С.М. Критерии выделения, особенности формирования и локализации гигантских месторождений редких элементов // *Геол.рудн.мест.*,2000. – Т.42, №4.– С.389-396.
33. Погребной В.Н., Сабитова Т.М. Отражение структуры Тибетского плюма и сейсмичности Восточной Азии в региональных геофизических полях // *Геол. и геоф.*,2001.– Т.42, №10. – С.1532-1542.
34. Рябчиков И.Д. Геохимические критерии глубинного источника магм плюмовой обстановки // *В сб.»Магм.,метасом.форм. и связ. с ними оруд.».* – Ташкент,2005. – С.318-320.
35. Сафонов Ю.Г., Бортников Н.С., Злобина Т.М. и др. Многометалльное (Ag,Pb,U,Cu,Bi,Zn,F) Адрасман-Канимансурское рудное поле (Таджикистан) и его рудообразующая система // *Геол.рудн.мест.*,2000.– Т.42,№4.– С.350-362.
36. Семенова В.Г., Соловьева Л.В., Владимиров Б.М. Глубинные включения в щелочных базальтоидах Токинского Становика. -Новосибирск: Наука,1984.–119с.
37. Щеглов А.Д. Основные проблемы современной металлогении. –Л.: Недра,1987.– 231с.
38. Ярмолюк В.В., Коваленко В.И., Кузьмин М.И. Северо-Азиатский суперплюм в фанерозое: магматизм и глубинная геодинамика // *Геотектоника*, 2000.–№5.–С.3-29.
39. Ducea L., Lutkov V., Minaev V. et al. Building the Pamirs: The view from underside // *Geology*, 2003. –V.31, №10.– P.849-852.
40. Hacker B., Luffi P., Lutkov V. et al. Near-Ultrahigh Pressure Processing of Continental Crust Miocene: Crustal Xenoliths from Pamirs // *J. of Petrology*, 2005. –V.46, N8. – P.1661-1687.

ПЕРСПЕКТИВИ ДОРОЗВІДКИ ВЕРХНЬОВІЗЕЙСЬКИХ ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ ПОКЛАДІВ КОТЕЛЕВСЬКОГО РОДОВИЩА

Розвідувальне буріння на відокремлені ізольовані поклади з незначними запасами газу з невизначеним промисловим значенням нерентабельне. Виходом з даної ситуації може бути оціночно-експлуатаційне буріння. На прикладі Котелевського ГКР показано як, враховуючи геолого-геофізичні матеріали, оцінку властивостей порід-колекторів та аналіз розробки родовища, було виділено ділянки для оціночно-експлуатаційного буріння з можливістю дорозвідки відкладів із запасами з невизначеним промисловим значенням.

Ключові слова: запаси, дорозвідка, поклади, оціночно-експлуатаційна свердловина.

Л.А. Мищенко. ПЕРСПЕКТИВЫ ДОРАЗВЕДКИ ВЕРХНЕВИЗЕЙСКИХ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ КОТЕЛЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ. Разведочное бурение на отдельные изолированные залежи с незначительными запасами газа с неопределенным промышленным значением нерентабельно. Выходом с данной ситуации может быть оценочно-эксплуатационное бурение. На примере Котелевского ГКМ показано как, учитывая геолого-геофизические материалы, оценку свойств пород-коллекторов и анализ разработки месторождения, были определены участки для оценочно-эксплуатационного бурения с возможностью доразведки отложений с запасами с неопределенным промышленным значением.

Ключевые слова: запасы, доразведка, залежи, оценочно-эксплуатационная скважина.

Балансові запаси газу категорії C_2 завжди були першочерговим об'єктом подальшої розвідки з метою переведення їх в промислову категорію C_1 і наступного залучення в розробку. У зв'язку з введенням в дію нової Класифікації корисних копалин (1997 р.) і переведенням на неї з 2010 р. балансових запасів ВВ родовищ України (форма 6-гр – Державний баланс корисних копалин), сучасні запаси категорії C_2 відносяться до попередньо-розвіданих запасів, оцінюються як загальні, що складаються з кодів класів – 122, 222 та 332, з яких код 122 – балансові (з промисловим значенням, видобувні, відповідають старій категорії C_1), код 222 – умовно балансові (не видобувні) та код 332 – запаси з невизначеним промисловим значенням [1]. Перспективні ресурси (код 333) до балансових не відносяться, хоча при сьогодиншньому затвердженні ГЕО в ДКЗ часто виділяються, оцінюються і фактично теж являється об'єктом пошуку і розвідки.

Серед названих груп запасів, розвідувальні роботи орієнтовані лише на запаси з невизначеним промисловим значенням, тобто на запаси категорії C_2 коду класу 332. Значна кількість багатопластових газоконденсатних родовищ ДДЗ мають запаси газу коду 332, які оцінені менше ніж в 0,7 млрд m^3 . Ці родовища незначні за площею і мають у розрізі багаточисельні дрібні поклади (до 50-100 млн m^3 газу) в окремих горизонтах. Такі незначні запаси газу в окремих покладах та їхня відокремленість не дозволяють рекомендувати на них буріння розвідувальних свердловин через економічну недоцільність. Але дорозвідка, особливо невеликих багатопластових родовищ важлива, адже вони складають понад 70% відомих родовищ України. Як вихід з даної ситуації може бути буріння оціночно-експлуатаційних свердловин, які бу-

рят під час промислової розробки родовищ з метою уточнення продуктивної характеристики, границь і запасів покладів. Тобто, на горизонти з промисловими запасами рекомендуються оціночно-експлуатаційні свердловини з подальшою дорозвідкою вище- чи нижчезалягаючих горизонтів з запасами з невизначеним промисловим значенням як об'єктами повернення [2]. За результатами проведених робіт з експлуатаційної розвідки родовищ ВВ, що розробляються, здійснюється переведення попередньо розвіданих запасів у розвідані, проводиться їх підрахунок і об'єми додатково виявлених запасів обліковуються на Державному балансі корисних копалин.

Поклади з невеликими запасами газу доцільно вводити в розробку оціночно-експлуатаційними свердловинами при накладанні їхніх площ газоносності з площами газоносності промислових (відомих) запасів ВВ. Розширення площі промислової газоносності переведенням запасів з невизначеним промисловим значенням та перспективних ресурсів у промислові запаси за рахунок оціночно-експлуатаційного буріння можна виділити в окремі геологічний критерій дорозвідки родовищ ВВ. Такий критерій, особливо у комплексі з іншими геологічними критеріями дорозвідки родовищ (структурно-тектонічні, виявлення пропущених покладів, властивості порід-колекторів за даними сейсмічних досліджень 3D та ін.), має досить важливе значення.

На прикладі Котелевського газоконденсатного родовища показано як, враховуючи геолого-геофізичні матеріали та аналіз розробки родовища, було виділено ділянки для оціночно-експлуатаційного буріння з можливістю дорозвідки відкладів із запасами з невизначеним промисловим значенням (код 332). Крім того,

були враховані матеріали сейсмозвідки 3D з оцінкою властивостей порід-колекторів.

Котелевське ГКР розташоване на території Котелевського району Полтавської області та Краснокутського району Харківської області. На родовищі промислові поклади газу та конденсату виявлені у відкладах візейського та серпуховського ярусів нижнього карбону. Невеликий за розмірами та запасами газоконденсатний поклад виявлений в башкирських відкладах середнього карбону. Підрахунок запасів газу на родовищі було виконано та захищено ДКЗ в 1981 році для покладів серпуховського ярусу нижнього карбону та у 2011 році – для покладів візейського ярусу [3].

Газоконденсатні поклади у візейських відкладах Котелевського родовища встановлені у верхньовізейському (пласти В-14а, В-14б, В-15а, В-15б, В-16а₁, В-16а₂, В-16а₃, В-16б₁, В-

16б₂, В-20-21) та нижньовізейському під'ярусах (пласти В-24, В-25-26). Приурочені поклади до пластових, тектонічно, літологічно екранованих і комбінованих (тектонічно і літологічно екранованих) пасток. Колекторами служать пісковики та, в меншій мірі, вапняки з рідкими прошаками алевролітів та аргілітів.

На Державному балансі, станом 01.01.2013 р., на Котелевському родовищі у візейських відкладах числиться 7735 млн м³ газу за категорією С₁ (поклади горизонту В-25-26, пластів В-16б₂, В-16а³) та 1892 млн м³ за категорією С₂ коди класів 122+222+332 (інші поклади візейських відкладів), з них 1306 млн м³ газу з невідзначеним промисловим значенням. Основна частка останніх запасів газу припадає на візейські поклади горизонтів В-14, В-15, В-16. Горизонти В-14 та В-15 вміщують 512 та 312 млн м³ газу, відповідно, (табл. 1).

Таблиця 1

Стан запасів верхньовізейських покладів Котелевського ГКР

Продуктивний горизонт	Початкові запаси «сухого» газу, затв. ДКЗ, млн м ³	Початкові балансові запаси «сухого» газу на 01.01.2013р., млн м ³	Поточні балансові запаси газу, станом на 01.01.1013р., млн м ³		Видобуток, млн м ³
			кат. С ₁	кат. С ₂	
В-14а,б				512 (332)	н/р
В-15а,б				312 (332)	н/р
В-16а,б	6973 (С ₁)	6973 (С ₁)	3928	586 (122+222) 408(332)	3045
В-20-21	123 (С ₁)	123 (С ₁)	48	74 (332)	75

Загальний фонд свердловин на візейські відклади на початок 2013 р. складає лише 10 одиниць. Технічний стан більшості свердловин незадовільний. Поклад гор. В-16 розробляється св. 25, 104, 44, 112, які видобули ~3 млрд м³ газу (близько 40% початкових запасів). Згідно «Проекту розробки візейських покладів...» на гор. В-16б заплановано буріння свердловин №№ 110, 111. Об'єми залишкових запасів та фонд свердловин дозволяє рекомендувати буріння ще двох свердловин на візейські відклади.

У візейських горизонтах встановлено по декілька (до чотирьох) покладів, які вміщують зовсім незначні запаси газу з невідзначеним промисловим значенням (до 40 млн м³). Для закладання рекомендуємих оціночно-експлуатаційних свердловин вибирались найбільш оптимальні варіанти, які, при накладенні контурів охоплювали поклади з найбільшими запасами газу, як промисловими, так і з невідзначеними промисловими значеннями. Враховувались також результати сейсмозвідувальних робіт 3D, проведених на Котелевській пло-

щі в 2011 р. ТОВ «Юсейс», з метою визначення колекторських властивостей порід.

В результаті пропонується закласти на гор. В-16б² свердловину 191 на відстані 250 м на південь від св. 114 та свердловину 190 – на відстані 630 м на пн.-захід від св. 112, проектні глибини свердловин становлять 5500 м (див. рисунок).

Свердловина 190 на гор. В-16б² розкриє поклад із залишковими промисловими видобувними запасами 720 млн м³. Вище по розрізу свердловина розкриє поклади у гор. В-16а², В-15а, В-14а із сумарними запасами газу з невідзначеним промисловим значенням (кат. С₂ коду 332) ~300 млн м³. Згідно аналізу карт пористості К_п в горизонті В-16 в районі закладання пропонуємої свердловини становить 9-10%, тобто, це ділянка з найкращими колекторськими властивостями.

Свердловина 191 на гор. В-16б² та В-16а³ розкриє поклади із промисловими залишковими видобувними запасами 3073 та 454 млн м³, відповідно. Вище по розрізу свердловина розкриє поклади в гор. В-15 та гор. В-14а із сумарними



Рис. 1. Котлевське ГПК. Структурна карта покривлі гор. В-16а з контурами запасів газу, розподілом пористості колектору і рекомендованими свердловинами 190, 191.

запасами газу з невизначеним промисловим значенням (кат. С₂ коду 332) понад 540 млн м² та ресурсами 51 млн м³. На горизонті В-16 свердловина закладається в місці розвитку колекторів з Кп – 10% (в даній ділянці пісковики мають найкращі колекторські властивості).

В результаті на верхньовізейські поклади гор. В-16б з промисловими запасами газу рекомендується буріння двох оціночно-експлуатаційних свердловин з можливістю дорозвідки вищезалігаючих верхньовізейських

покладів із запасами газу з невизначеним промисловим значенням.

Таким чином, розширення площ промислової газоносності за рахунок переведення запасів газу з невизначеним промисловим значенням в промислову категорію та оцінка властивостей порід-колекторів мають вирішальне значення при дорозвідці верхньовізейських покладів Котелевського родовища, що дозволило виділити перспективні ділянки для оціночно-експлуатаційного буріння.

Література

1. Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до геолого-економічного вивчення ресурсів перспективних ділянок та запасів родовищ нафти та газу. Київ, 1998, - 45 с. (Державна комісія України по запасах корисних копалин при Державному комітеті України по геології і використанню надр.)
2. Орел В.Е. Разведка газовых месторождений. М.; Недра. 1975, 200 с.
3. Геолого-економічна оцінка візейських відкладів Котелевського газоконденсатного родовища Полтавської області (станом на 01.01.2011 р.): Звіт (заключний) / ТОВ «Інфогео»; Відп. виконавець М.І. Коляда.- 11/2009 від 15.03.2009 р.-П., 1176 с.

УДК 624.131

*Т.П. Мокрицкая, к.геол.н., доцент,

**О.С. Коник, аспирант,

*Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара,

**Институт геологических наук НАНУ

ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ДИСПЕРСНЫХ ГРУНТОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ «ЕВРАЗ - ДМЗ им. ПЕТРОВСКОГО»

Привлечены материалы исследований, выполненные на территории завода в период 1929 - 2003 гг. Статистический анализ инженерно-геологических данных выполнен для оценки закономерностей их изменчивости во времени. Уплотнение, изменение плотности частиц, природной влажности аллювиальных отложений сопровождаются изменением дисперсности в тесной зависимости от особенностей геологического строения. Участки аномальные мощности песков являются участками ускоренной фильтрации.

Ключевые слова: временной ряд, статистический анализ, свойства грунтов.

При виконанні роботи використані матеріали досліджень, що виконані на території заводу в 1929 -2003 рр. Статистичний аналіз надав змогу визначити закономірності мінливості в часі. Ущільнення, зміна щільності, природній вологості алювіальних відкладів є наслідком змін кількості пилюватих частинок. Аномальні ділянки потужності пісків є ділянками прискореної фільтрації.

Ключові слова: часовий ряд, статистичний аналіз, властивості ґрунтів.

Постановка проблемы. «Наблюдение и эксперимент являются двумя основными формами эмпирического познания»[1, с. 62]. Теоретические модели, созданные на основе обобщения результатов лабораторных экспериментов, должны быть апробированы в натурных условиях. Для подтверждения представлений о надежности аллювиальных отложений, как среды для размещения инженерных сооружений, необходимо выполнить анализ изменений свойств во времени при техногенезе. Представительность - обязательное условие изучения данных, образующих временной ряд. Анализ рядов инженерно-геологических данных выполняется редко, поэтому изучение закономерностей изменения свойств грунтов при техногенных воздействиях - актуальная научная задача.

Анализ публикаций. Немногочисленные лабораторные эксперименты [2-4], методические разработки[5] посвящены вопросам анализа изменений состояния, структуры и свойств горных пород и их изменчивость при техногенезе[6,7].

Цель статьи. Длительное функционирование природно-техногенной системы (ПТС), высокая интенсивность воздействий на геологическую среду, могут быть факторами значительного изменения свойств и состояния грунтов в зоне влияния ПТС. Целью исследования является изучения особенностей изменения свойств субэкральных и аллювиальных отложений низких террас р. Днепр за длительный период (1929-2003 гг.), в зоне влияния крупного промышленного предприятия. Методы исследова-

ния - статистический анализ данных, включающий описательный статистический анализ, ранговую корреляцию и множественный линейный регрессионный анализ.

Изложение основного материала. Территория Приднепровского промышленного региона приурочена к древнейшим геологическим образованиям. В зонах сочленения блоково-купольных структур с Сурским массивом гранитоидных пород расположен г. Днепропетровск [8]. На изучаемой территории завода кристаллические породы представлены плагиомигматитами и плагиогранитами днепропетровского комплекса. Сложно построенная кора выветривания, состоящая из зон разной дисперсности, перекрыта отложениями палеогена, неогена и плейстоцена, искусственными техногенными грунтами. В рельефе выражено присутствие трех надпойменных террас р. Днепр. Рельеф осложнен частично засыпанной балкой Крутая (1948 г.). Тальвег балки приурочен к участкам резкой изменчивости гипсометрии кровли скальных грунтов.

Четвертичный аллювиальный, неогеновый и трещинный горизонты образуют единый водоносный комплекс. Воды неогенового горизонта, как и трещинные воды, характеризуются слабым напором. Питание водоносных горизонтов - инфильтрационное. Разгрузка осуществляется в р. Днепр. Значительное влияние на режим подземных вод оказало строительство ДнепроГЭС (1932-1933 гг.), произошло повышение уровня на 0,5-1,5 м. Разрушение плотины привело к частичному восстановлению условий, снижению уровня воды в пределах I и, частично, II террас (1941 г.). В 1987 году отметки глубины залегания уровня на территории изменялись от 0 до 3 м. Если в 1987 году водопотребление составляло 184 тыс. м³/год, то в 2000 году - 122,3 млн. м³/год, при тех же производственных мощностях, что указывает на увеличение интенсивности гидродинамических техногенных воздействий. Факторами изменения свойств грунтов были также гидростатическое [9], гидрохимическое [10], и температурное воздействия. В материалах инженерно-геологических исследований (1933 г.) приведены данные о аномалиях, вызванных сбросом и утечками технических вод: температура подземных вод на глубинах 0,4-1,3 м изменялась от 20 до 32°C.

Были изучены свойства элювиальных, морских неогеновых, аллювиальных и субэриальных лессовых плейстоценовых отложений. Результаты определения свойств, датированных 1928-1948 гг., образуют базу данных их 312 записей (строк), 36 полей (переменных). К уни-

кальным, на момент их выполнения, можно отнести опыты по определению плотности крупнообломочных грунтов, деформационных свойств в шурфах, статическое зондирование (проф. Гембицкий, 1930 г.), определение физико-механических свойств отвалов (канд. т. н. Кныш К. А., 1947 г.). Составлена база данных из 517 записей о результатах определений инженерно-геологических свойств, выполненных в 1964-2002 гг. Данные о свойствах аллювиальных отложений первой и второй надпойменных террас были объединены в одну совокупность, субэриальные лессовидные отложения третьей надпойменной террасы изучены без подразделения на отдельные стратиграфо-генетические горизонты.

Анализ закономерностей пространственного размещения показателей свойств (1928-1933 гг.) показал, что существенными были различия в гранулометрическом составе песков на участках аномальной мощности. Среднее содержание песчаных частиц (2-0,05 мм) было больше на 24%, а пылеватых (0,05-0,005 мм) - меньше в два раза. В зоне влияния крупного промышленного предприятия, кислотность грунтовых вод является фактором пептизации. Наличие локальных неоднородностей фракционного состава, на участках аномальной мощности, может быть следствием промывного режима в зонах ускоренной фильтрации низких аллювиальных террас р. Днепр. Участки аномальной мощности, в данном случае, являются зонами локальной неоднородности [11], так как более крупный фракционный состав аллювиальных отложений, при прочих равных условиях, обеспечивает большую проницаемость, и, следовательно, большую устойчивость к пептизации при техногенном воздействии.

По результатам статистического анализа результатов определения инженерно-геологических свойств грунтов в 1928-1947 гг., субэриальные лессовидные отложения третьей надпойменной террасы р. Днепр характеризовались однородностью и симметричностью. Коэффициенты вариации плотности грунта ρ и частиц ρ_s , г/см³, природной влажности ω , д. ед., не превышали предельно допустимых. Показатели "плотность грунта" и "процентное содержание отдельных фракций" имели смысл пространственных переменных, так как коэффициент парной ранговой корреляции указанных переменных с глубиной отбора z , м, достаточно высок: изменяется от - 0,44 до 0,4. Парная корреляция плотности грунта и плотности частиц грунта, плотности грунта и природной влажности не подтверждена, что указывает на

измененное состояние лессовидных грунтов, по сравнению с природными условиями. Экссесс и асимметрия распределения плотности частиц аллювиальных отложений экстремальны, значения равны 12 и 3 соответственно, что значительно выше, чем у отложений субаэрального генезиса. Пески полтавской серии, как и аллювиальные отложения, характеризовались симметричностью распределения показателей физических свойств (плотности грунта и частиц, природной влажности), содержания отдельных фракций. Вариативность песчаных фракций в целом выше, чем крупнообломочной и глинистой. Тесная корреляция с глубиной отбора была установлена в распределении показателей плотности и пористости грунта, закономерной изменчивости в плановых координатах не было выявлено. Элювиальные отложения отличаются коррелируемостью значений плотности и влажности, асимметричностью распределений, отсутствием закономерной изменчивости в плановых координатах от аллювиальных и субаэральных комплексов.

Сравнение средних двух выборочных совокупностей (показатели свойств, аллювиальные отложения, 1928 - 1947 гг. и 1973 - 2003 гг.) показывает, что изменения физических свойств и дисперсности значительны (рис. 1 а, б). Уменьшение средних значений влажности, увеличение плотности сопровождается большей однородностью значений плотности частиц грунта. Изменения физических свойств можно объяснить тенденцией к увеличению однородности фракционного состава аллювиальных отложений. Увеличение содержания тонкопесчаной и пылеватой фракций происходит на фоне уменьшения содержания крупнопесчаной и глинистой фракций.

Абсолютные значения коэффициентов ранговой корреляции показателей свойств и времени их определения, изменяются от -0,3 до 0,54 (рис. 2), что указывает на умеренные и устойчивые корреляционные связи между переменными.

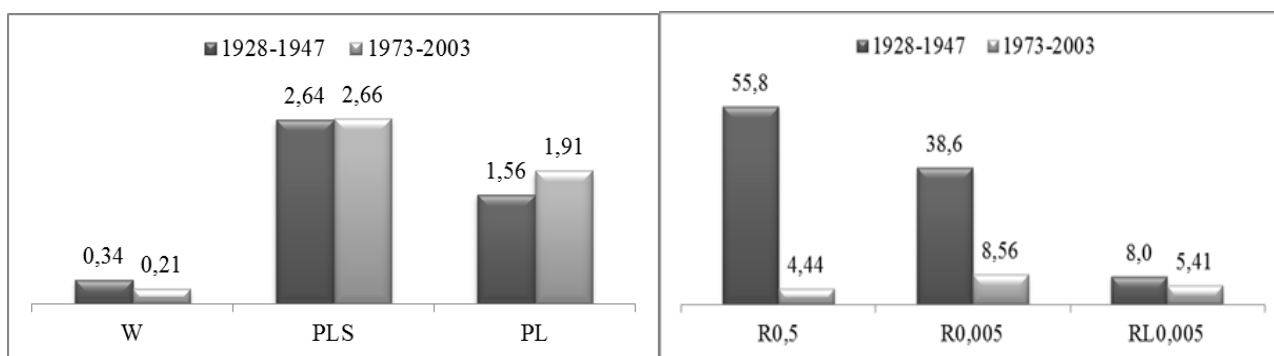


Рис. 1. Средние значения показателей свойств аллювиальных отложений $a^I P_{III} ds, a^{II} P_{III} vl$ (по данным 1928-1947 и 1973-2003 гг.)

Примечания: **W** – природная влажность, д. ед.; **PLS** – плотность частиц, г/см³; **PL** – плотность грунта, г/см³. **R0,5** – процентное содержание фракции крупнопесчаной фракция; **R0,005** – то же, мелкопылеватая фракция; **RL0,005** – процентное содержание частиц размером менее 0,005 мм.

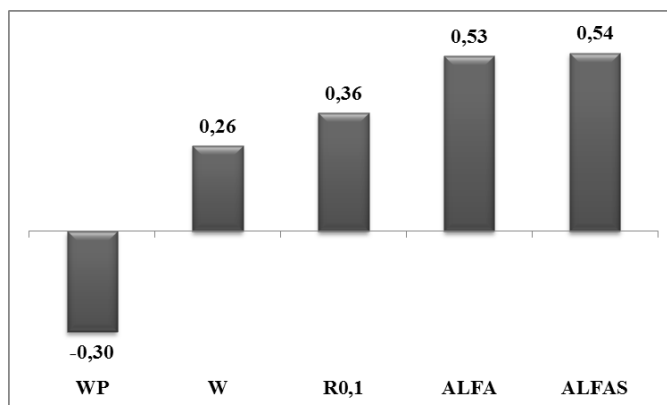


Рис. 2. Коэффициенты ранговой корреляции свойств с годом определения (1973-2003 гг.)

Примечания: 1. См. прим. рис. 1. 2. **WP** – влажность на границе раскатывания, д. ед.; **R0,1** – содержание частиц размером 0,1-0,25 мм; **ALFA** – угол откоса в воздушно-сухом состоянии, град.; **ALFAS** – угол откоса в состоянии полного водонасыщения, град.

Рост содержания тонкопесчаных фракций происходит из-за распада крупных частиц и выноса тонких фракций. Несмотря на изменение влажности на границе раскатывания и, соответственно, пластичности (1973 – 2003 гг.), показатели угла откоса (следовательно, внутреннего трения) принимают более высокие значения. Установлено повышение несущей способности аллювиальных отложений.

Выводы:

- В зоне длительного влияния промышленного предприятия, в границах низких террас р. Днепр, разрушение крупнопесчаных микроа-

грегатов сопровождается аккумуляцией мелкопесчаной фракции.

- Увеличение прочности аллювиальных отложений первой и второй террасы сопровождается увеличением однородности гранулометрического состава, за пределами зон локальной неоднородности.

- Аномальные участки мощности песков являются участками ускоренной фильтрации, в границах которых дисперсность среды изменяется в меньшей степени.

Литература

1. Рузавин Г. И. Методы научного исследования/ Рузавин Г. И.. - М.: Мысль, 1975.-237 с.[1] с.- (Першотвір).
2. Дедов В.Л. Влияние повторных нагрузжений на деформативность и прочность связанных грунтов. / Дедов В.Л., Евдокимцев О.В., Леденев В.В.. – Томск: Вестник ТГТУ., 2005. - Том 11. №2. – с. 476-481.
3. Бракоренко Н. Н. Влияние нефтепродуктов на петрографический состав и физико-механические свойства песчано-глинистых грунтов (на примере г. Томска)/ Н. Н. Бракоренко, Т. Я. Емельянова. – Томск: Вестник ТГУ, 2011.- №342.- с. 197-200.
4. Макеева Т. Г. Классификация глинистых грунтов как дисперсных систем по плотности связанной воды./Макеева Т. Г. – М: Естественные и технические науки, 2010.- №5.- с. 259-267.
5. Романова М. В. Комплексный подход к рациональному использованию земельных ресурсов при строительстве территорий на основе оценки геотехнического риска./Романова М. В. – Чита: Вестник ЧитГУ 2009.-№1 (52).-с. 100-105.
6. Лезак В.Н. Изменение прочностных и деформационных характеристик лессовых просадочных грунтов при длительной эксплуатации зданий и сооружений. /Лезак В.Н. – Алтайский ГТУ: Ползуновский вестник, 2011, - №1- с. 240-246
7. История «ПАО ЕВРАЗ - ДМЗ им. Петровского» [Электронный ресурс]. режим доступа к данным <http://dmz-petrovka.dp.ua/index.php?page=history>
8. Бобров О.Б., Сиворонов А.О., Малюк Б.І. Лисенко О.М. Тектонична будова зеленокам'яних структур Українського щита. Збірн. Наук. Праць, УкрДГРІ, №1-2, УкрДГРІ 2002, с. 46-67.
9. Мокрицкая Т.П. Некоторые опасные тенденции изменения свойств грунтов природно-техногенной системы на примере завода им. Петровского (г. Днепропетровск)/ Мокрицкая Т.П., Днепропетровск, 2005.- Вісник Дніпропетровського університету. Серія Геологія, географія, -№9, с.43-47.
10. Мокрицкая Т.П. Изменения свойств горных пород как критерий оценки состояния геологической среды природно-технических систем металлургических заводов./Мокрицкая Т.П. - К: Центр екологічної освіти та інформатії, 2008. - .Екологічні проблеми гірничо-металургійного комплексу України за умов формування принципів збалансованого розвитку. Матеріали науково-практичної конференції.- с. 105-110.
11. Шестопалов В.М. А.С. Богуславский. В.Н. Бублясь. - К.: ИГН НАНУ, 2007.-120 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ПІДЗЕМНИХ ВОД МАСИВУ АГАРМИШ ТА ЇХ РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ

У статті проаналізовані умови формування підземних вод масиву Агармиш, та доцільність їх використання в регіоні. Визначені загальні експлуатаційні ресурси підземних вод масиву. Виділено три ділянки найбільш раціональні для розміщення водозаборів.

Ключові слова: джерела питних вод, експлуатаційні ресурси підземних вод, масив Агармиш.

В.Н. Прибылова, Г.В. Бондарчук. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД МАССИВА АГАРМИШ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ. В статье проанализированы условия формирования подземных вод массива Агармыш, и рациональность их использования в регионе. Определены общие эксплуатационные ресурсы подземных вод массива. Выделено три участка наиболее рациональные для размещения водозаборов.

Ключевые слова: источники питьевых вод, эксплуатационные ресурсы подземных вод, массив Агармыш.

На сьогоднішній день для передгір'я Східного Криму гостро стоїть проблема дефіциту питних вод. Особливо в літні періоди, коли основні обсяги води з Північно-Кримського каналу і Старокримського водосховища, двох найбільш великих джерел питних вод в регіоні, витрачаються на забезпечення рекреаційної приморської зони, таких населених пунктів як Феодосія, Приморський, Коктебель та інших. А також велика кількість вод витрачається в літній період на зрошення. Централізоване водопостачання в степовій частині Феодосійського та Кіровського районів в літній період здійснюється по 10-12 годин на добу.

Крім цього виникає питання про раціональність використання основного джерела питних вод в регіоні – Північно-Кримського каналу, через його недосконалий технічний стан та погіршення санітарного і хімічного стану води.

Виходячи з цих проблем, виникає необхідність пошуку інших можливих джерел якісних питних вод для водопостачання як степових, так і курортних населених пунктів регіону.

Найбільш раціональним вирішенням даного питання є використання підземних вод масиву Агармиш і прилеглих районів. Води цього масиву вже використовувалися для водопостачання міста Старий Крим у середньовічне час, про що свідчать залишки глиняних водопроводів, яким до сьогоднішнього дня користуються місцеві жителі [4]. Також з кінця дев'ятнадцятого століття до прокладки Північно-Кримського каналу, для водопостачання Феодосії з Су-Башських джерел використовувалася частина ресурсів підземних вод масиву Агармиш. Після того як було завершено будівництво Північно-Кримського каналу використання Су-Башських джерел було локалізовано.

Масив Агармиш є найважливішим і майже єдиним великим джерелом формування підземних вод в регіоні. Він утворює антиклінальне підняття неправильної чотирикутної форми. З

півдня відділяється від Головної гряди Кримських гір Старокримським синклінальним прогином, в якому розташована долина річки Чурук-Су. Безпосередньо із заходу до нього примикає Внутрішня гряда, відділяючись долинами річок Сухий Індол і Сала. Північні і східні схили виходять безпосередньо на Степовий Крим. Масив Агармиш являє собою витягнуте у широтному напрямку гірське підняття, сильно розчленоване тектонічними процесами і ерозійною діяльністю на ряд окремих гір. Висоти коливаються від 300 м до 722,5 м (гора Великий Агармиш). Поверхня Великого Агармиш носить яйлоподібний характер. У рельєфному плані весь масив в цілому і окремі його гори представлені куестами з крутими південно-східними і пологими північними і північно-східними схилами. Пояснюється це тим, що в структурному плані масив Агармиш являє собою брахіантиклінальну складку з пологим північно-східним крилом [6,7]. Така структура визначає основний напрямок стоку підземних вод на північний схід.

У літологічній плані масив Агармиш представлений верхньоюрськими тріщинуватими закарстованими вапняками, подекуди з прошарками пісковиків [6]. Вапняки брекчірувані, мармурозовані. Південно-східні схили гори Великий Агармиш, складні брекчіруваними вапняками з включеннями великої кількості гальок кварцових пісковиків і кварцу. З півдня і заходу вапняки йдуть під товщу нижньокрейдяних глинистих відкладень. Північніше і на північний схід масиву вапняки перебиваються пліоценовими і четвертинними відкладеннями колювіального шлейфу масиву Агармиш [5]. Він тягнеться від підніжжя масиву на північний схід до узбережжя Сиваша. На самому масиві простежуються малопотужні пралювіальні і алювіальні четвертинні відкладення. Потужність верхньоюрських вапняків достеменно невідома, але за деякими оцінками становить бі-

льше 700 метрів. Підстилаються вапняки водонепроникними породами – середньоюрськими глинистими сланцями, а можливо і породами Таврійської серії [1]. Таке залягання, а також гарна закарстованість вапняків, відносна ізольованість масиву, разом з кліматичними чинниками створює сприятливі умови для накопичення величезних багатівікових запасів підземних вод. Ці запаси формуються переважно за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і частково за рахунок поглинання вод річки Сухий Індол в період її пересихання.

В гідрогеологічному відношенні масив Агармиш представляє собою ізольований гідрогеологічний адмасив. В межах масиву виділяють три водоносні горизонти [3]. Четвертинний водоносний горизонт поширений в долині річки Сухий Індол в алювіальних відкладах та в межах Сичової балки та Вовчого яру, де в пралювіально-делювіальних відкладах спостерігаються тимчасові сезонні водопроявлення. Горизонт ґрунтовий. Потужність складає не більше 5-10 метрів. Експлуатаційного значення не має. Другий водоносний горизонт приурочений до пліоценових відкладів колювіального шлейфу, що контактують з вапняками в північній та східній частині масиву. Він утворюється за рахунок просочування в породи верхнього пліоцену інфільтрогенних вод масиву Агармиш. Потужність горизонту становить 20-25 метрів. Горизонт ґрунтовий. Використовується для місцевих потреб. Водами цього горизонту забезпечуються населені пункти, розташовані в ближніх околицях масиву. Третій водоносний горизонт найбільш значний, поширений в межах масиву, та значно за його межами в верхньоюрських вапняках та конгломератах. Він є тріщиннокарстовим. В деяких місцях закарстованість складає 30 метрів на 100 метрів свердловини. Горизонт підстилається середньоюрським водотривом. Потужність складає понад 700 метрів. Горизонт напірний. Використовується для місцевих потреб недалеко від масиву селищ.

На підставі даних про кліматичні умови та гідрологічної характеристики масиву Агармиш скористаємося методом середньобагаторічного загального водного балансу для визначення природних ресурсів підземних вод. Безпосередньо область живлення, площа виходу вапняків на поверхню складає близько 36 км². Кількість опадів на масиві Агармиш в різні роки коливається від 450 до 650 мм/рік. Приймаємо середнє значення 550 мм/рік. Випаровування для передгірних областей Криму складає 375 мм/рік. Враховуючи невелику залісеність та хорошу поверхневу закарстованість вапняків для маси-

ву Агармиш значення випаровування приймається рівним 250 мм/рік [8].

Масив Агармиш є дуже бідним на поверхневі води. По території масиву протікає тільки річка Сухий Індол, що бере початок за його межами. Вона повноводна тільки 4 місяці на рік в період сніготанення, а в інший час року річка заглиблюється в алювіальні відкладення і живить підземні води [9], але навіть в період сніготанення витрата річки невелика. На території масиву виявлено тільки два постійних карстових джерела типу вклюдів. Один з них, напірний джерело «Сичова Балка» – дає початок притоку Сухого індол, другий – Малий Чокрак розташований на південному схилі гори Великий Агармиш. Всі інші водопроявлення незначні і носять сезонний характер. На північних і північно-східних схилах водопроявлення відсутні взагалі. Виходячи з цього, доцільно не враховувати річковий стік при підрахунках природних ресурсів підземних вод.

Величина інфільтраційного живлення в такому випадку складе 300 мм/рік, а знаючи площу живлення, отримаємо значення природних ресурсів $Q_e = 10,8 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{рік}$, що складе 29600 м³/добу.

Цих ресурсів буде недостатньо для повноцінного водозабезпечення міста Феодосія. Однак доцільно їх використовувати в літній період як додаткове джерело водопостачання для міста Феодосія та основне для водопостачання селищ Кіровського району.

Враховуючи вище згадане, можна зробити висновок про необхідність і доцільність використання експлуатаційних ресурсів підземних вод масиву Агармиш, і розміщенні водозаборів для їх видобутку. Ще однією характеристикою цих ресурсів є їх швидка і постійна відновлюваність, а також задовільний екологічний стан внаслідок відсутності значного техногенного впливу в регіоні.

Розміщення водозаборів в межах масиву недоцільно внаслідок важкодоступності території, нерівномірного та непостійного обводнення вапняків і високої складності буріння. Доцільно виділити три основні ділянки розміщення водозаборів для експлуатації підземних вод масиву Агармиш.

Першу ділянку раціонально буде розмістити на заході і північному заході від масиву, де вапняки перекриваються нижньокрейдяними глинами, які перешкоджають проникненню зрошувальних вод. Внаслідок чого води не зазнають забруднення. Горизонт напірний. За даними розвідувального буріння на ділянці при проходженні глинистої товщі спостерігалось фонтанування свердловин зі значними дебітом

[3]. Глибини буріння на ділянці незначні, до 100 м, видобуток води проводиться безпосередньо з верхньоюрських вапняків. П'езометричні рівні встановлюються на великих висотах, що дозволить пускати воду самопливом до місць водоспоживання. Раціонально буде використовувати ці води і як додаткове джерело питних вод для міста Феодосія, так і для водозабезпечення прилеглих населених пунктів. Ділянка вимагає більш детального вивчення, оскільки раніше не використовувалась, але виходячи з гідрогеологічних умов, вона становить величезний інтерес для введення в експлуатацію водозаборів, і є найбільш перспективною.

Другу ділянку раціонально буде розмістити на півночі і північному сході від масиву Агармиш. На сьогоднішній день на цій ділянці проводиться видобуток підземних вод (джерела Су-Баш, мінеральна вода Айвазовська), однак його необхідно розширювати. Видобуток води буде проводитися з палеогенових вапняків, які також живляться водами масиву Агармиш, шляхом перетікання з низлежачих верхньоюрських вапняків, і перекриті глинами Майкопської серії [2]. Горизонт напірний. Цей водоносний горизонт також не піддається забрудненню. Найбільш вигідно використовувати ресурси ділянки як додаткове джерело питних вод для міста Феодосія. Цей водоносний горизонт має великі ресурси, одні тільки Су-Башські джерела здатні давати близько 4300 м³/добу.

Для обох ділянок характерні води з задовільними хімічними і бактеріологічними показниками.

Третю ділянку доцільно розмістити далі на північний схід від масиву Агармиш в зоні інтенсивного розвитку порід колювіального шлейфу: галечників, гравелитів, пісків [5]. Це ґрунтовий водоносний горизонт. Ці води мають значно меншу жорсткість, але схильні до забруднення, внаслідок зрешувальних заходів. Живлення відбувається безпосередньо водами масиву Агармиш, а також водами річок, які харчуються напірними водами з палеогенових відкладів. На даний момент ці води використовуються для поливу, доцільно також використання їх для місцевого водопостачання.

Ці три ділянки нададуть можливість практично в повній мірі використовувати експлуатаційні ресурси підземних вод масиву Агармиш.

Сьогодні, особливо в літні періоди населені пункти східних передгір'їв Криму гостро відчувають нестачу господарсько-питних вод. Необхідний пошук і розвідка альтернативних джерел водопостачання в першу чергу питних підземних вод. У зв'язку з цим завданням були частково визначені умови формування підземних вод масиву Агармиш і підраховані обсяги експлуатаційних ресурсів. Були виділені три ділянки, найбільш перспективних у плані якості підземних вод і рентабельності їх видобутку, для розміщення водозаборів. Можна сказати, що повноцінне і раціональне використання підземних вод масиву Агармиш надасть можливість часткового вирішення проблеми питних вод в регіоні в літній період, і повністю вирішить проблему в осінньо-весняний період.

Література

1. Геология СССР. – Т. 8. Крым ч.1 / Ред. акад. А. В. Сидоренко. – М.:Недра, 1969.
2. Гидрогеология СССР. – Т. 8. Крым / Ред. В. Г. Ткачук. – М.:Недра, 1970. –364 с.
3. Губанов И. Г. www.karaba.narod.ru/Agarm/stat.htm
4. Лесина Н. П., Зеленский В. В. «Старый Крым: Путеводитель». – Симферополь. :Таврия, 1981. – 64 с.
5. Львова Е. В. Равнинный Крым. – К.: Наукова думка, 1978. – 188 с.
6. Муратов М. В. «Геологический очерк восточной оконечности Крымских гор», 1937.
7. Муратов М. В. «Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова». – М. 1960.
8. Подгородецкий П. Д. «Крым природа». – Симферополь :Таврия, 1988. – 192 с.
9. Шутков Ю. И. Воды Крыма. – Симферополь: Таврия, 1979. – 96 с.

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКТИВНОСТІ ТРИАСОВИХ ВІДКЛАДІВ ШЕБЕЛИНСЬКОГО РОДОВИЩА

Нафтогазоносність нижньосеребрянсько-коренівського горизонту триасової системи Шебелинського ГКР має первинний промисловий характер, що є принциповим для пошуків нових покладів вуглеводнів в мезозойському комплексі ДДЗ.

Ключові слова: система, світа, горизонт, пісковк, поклад, нафта, газ.

Г.Є. Святенко, І.В. Височанський, О.Г. Дюков, Ю.М. Масалітіна. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТИВНОСТИ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ШЕБЕЛИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ. Нефтегазоносность нижнесеребрянско-кореневского горизонта триасовой системы Шебелинского ГКМ имеет первичный промысловый характер, что является принципиальным для поисков новых залежей углеводородов в мезозойском комплексе ДДВ.

Ключевые слова: система, свита, горизонт, песчаник, залежь, нефть, газ.

Шебелинське ГКР знаходиться в південно-східній частині приосьової зони Дніпровсько-Донецької западини в Машівсько-Шебелинському газоносному районі. Структура є брахіантікліналлю розмірами 30 x 11 км і амплітудою 800 м на мезозойському рівні, розбитою численними порушеннями палеозойського, мезозойського, палеогенового і неогенового віку [1], при чому склепіння складки ускладнене неглибоким грабенном (рисунком 1). Промислова газоносність виявлена в горизонтах триасової (коренівська підсвіта дронівської світи та нижня частина серебрянської світи), пермської (слов'янська, микитівська світи, меліхівська товща картамиської світи) та кам'яновугільної (картамиська та араукаритова світи) систем. Нижньопермські та верхньокам'яновугільні скупчення містять основні за обсягом запаси газу родовища і, скоріше за все, формують єдину гідродинамічну або, за загальноживаною термінологією, «масивно-пластову» систему.

В мезозойських відкладах встановлена газоносність коренівської підсвіти дронівської світи та низів серебрянської світи середнього триасу. Утворення дронівської світи залягають на розмитій поверхні верхньоангідритового горизонту нижньої пермі з кутовою та стратиграфічною незгідністю. З кутовою незгідністю коренівська підсвіта перекидає шебелинську.

Коренівська підсвіта являє собою пачку пісків і пісковиків, в підшві якої виділяється шар гравелітів, серед яких розвинуті конгломерати і галечники кварцового і кремньового складу. Верхня межа її нечітка, що зумовлено поступовим переходом до піщано-карбонатного горизонту серебрянської світи середнього триасу. Товщина коренівської підсвіти на Шебелинській структурі варіює від 25 до 108 м, простежується закономірність збільшення її від скле-

піння до крил складки. Піски і пісковики сірі і зелено-сірі, пухкі, слабкосортвані, вапняковисті, зрідка до переходу в піщані вапняки, переважно олігоміктового складу, збагачені піритом, пористістю від менше 16 % до 29 % при середньому значенні 18 %, і проникністю до 300 мД і більше. Тип косої верстуватості і відсутність органічних решток дають можливість передбачати лімничний, алювіальний і пролювіальний генезис порід. В розрізі також зустрічаються проверстки слабкоцементованих вапняковистих алевролітів та зросткоподібних вапняків.

Серебрянська світа представлена строка-тими глинами, зелено-сірими алевролітами і аркозовими пісковиками. Для всіх порід характерною є висока карбонатність, частка глин в розрізі зростає знизу догори, де вони починають відігравати роль надійного флюїдоупора. Глини червоно-бурі, коричневі, зелені, зелено- і блакитно-сірі, алевритистих, вапняковистих, слюдистих, пластичних і жирних різновидів.

Вперше промислова газоносність триасових відкладів була встановлена при бурінні свердловини 27, розташованої в склепінні Шебелинської структури (рис. 1), коли при розкритті низів серебрянської - верхів коренівської світи стався газо-водяний викид. Відкрите фонтанування тривало з січня до березня 1954 року, після ліквідації аварії продуктивний горизонт був випробуваний в інтервалі глибин 768-766 м з отриманням припливу метанового газу дебітом 63,8 м³/добу на штуцері 7,8 мм (абсолютно вільний склав би 1100 м³/добу). В свердловині 78 при випробуванні триасу в інтервалі 682-679,7 м отриманий газовий приплив абсолютно вільним дебітом 358 тис. м³/добу, а в інтервалі 676-674,5 та 673-668 м - дебітом 1438 тис. м³/добу. В свердловині 83 випробування інтервалів

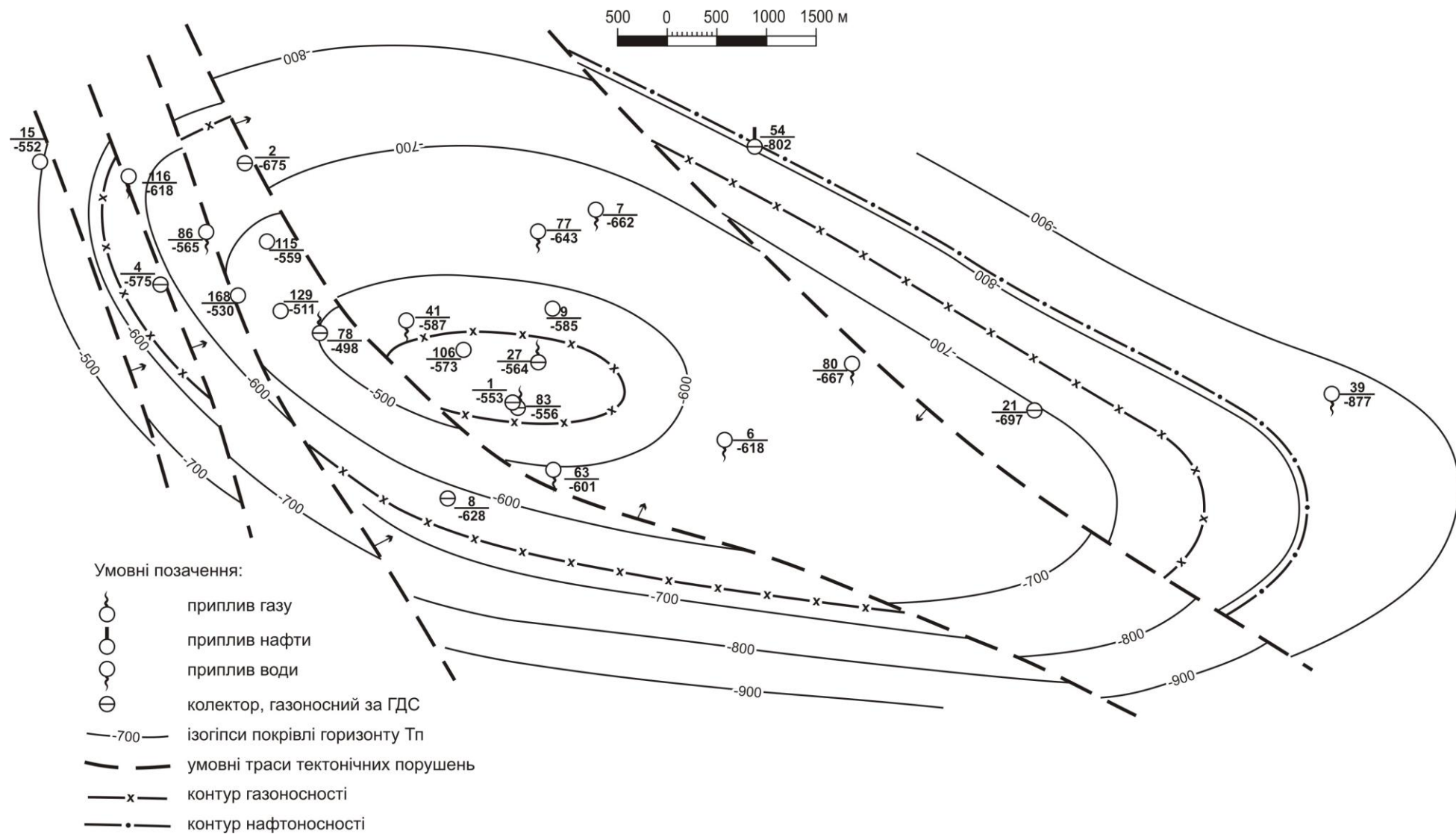


Рис. 1. Фрагмент структурної схеми покрівлі тріасового продуктивного горизонту (Тп) Шебелинського родовища.

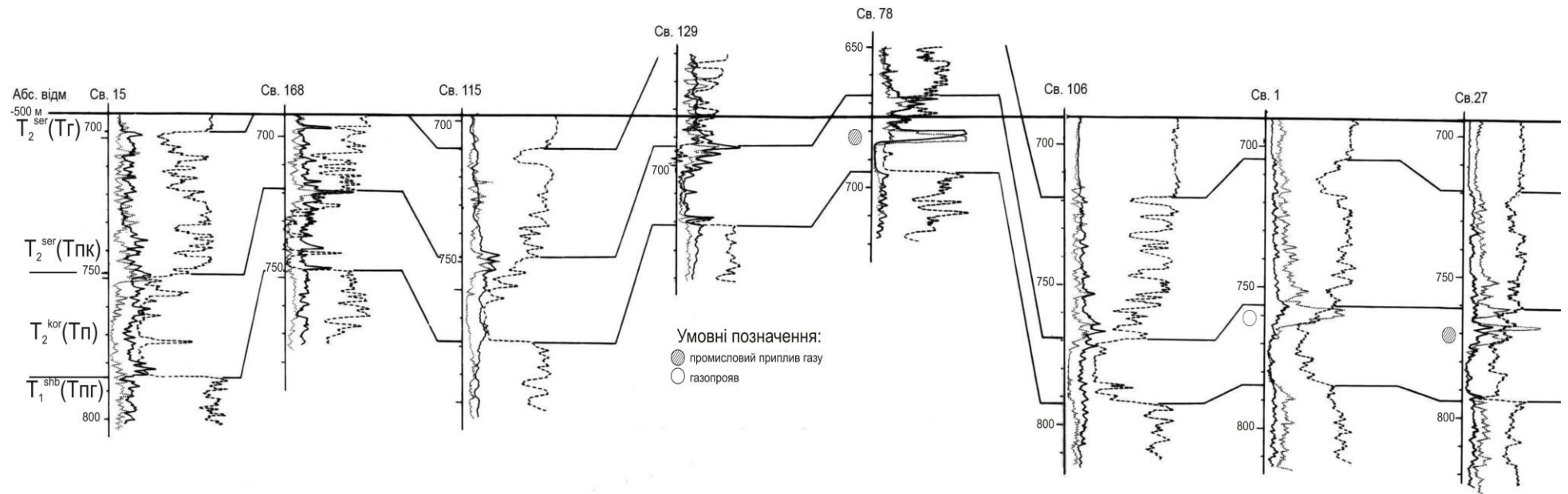


Рис. 2. Кореляційний профіль тріасової продуктивної товщі Шебелинського родовища (за Б.П. Стерліним, 1962 р.).

глибин 763,5-758,5 та 763,5-749 отримано приплив газу абсолютно вільним дебітом 30,7 та 260 тис. м³/добу відповідно. Позитивну промислово-геофізичну характеристику пісковики піщаного і піщано-карбонатного тріасу мають в свердловинах №№ 1, 2, 4, 9, 21, 27. Про наявність газу в товщі можна судити також по газопроявам під час буріння свердловин № 7 на глибині 880-881 м, № 8 з глибини 779 м, № 19 з глибини 1107 м. З цих відкладів в свердловині 39 на східній перикліналі складки в інтервалі 1050-1032 м був отриманий приплив пластової води дебітом 40 м³/добу при статичному рівні 123 м та в інтервалі 1014-1001 м - дебітом 60 м³/добу при статичному рівні 118 м. Пластова вода випробуванням піщано-карбонатного тріасу була отримана також в свердловинах 41, 63, 77, 80, 86, 116.

Гідрогеологічний комплекс тріасу містить хлоридні кальцієві розсоли мінералізацією 70-80 г/л і густиною 1,06 г/см³, в яких в помітній кількості присутні бром (50-80 мг/л), йод (1-7 мг/л), бор (1-8 мг/л).

Авторами другого в історії родовища підрахунку запасів об'ємним методом [2] в приклепінній частині Шебелинського підняття виділялось єдине поле газонасності тріасового покладу площею 6,52 км² з газо-водяним контактом на абсолютній відмітці - 576 м (глибина 773 м) по електрокаротажу і результатам випробування свердловини 27, тип покладу був визначений водоплавним. Запаси газу були оцінені в 910 млн м³ при середній ефективній товщині 10,2 м і пористості 14 %. По мірі розбурювання родовища стало очевидним, що продуктивність тріасу розосереджена по окремих тектонічних блоках (рис. 1).

В геологічних колах нині панує думка про техногенне, вторинне походження всіх метанових скупчень, що з початку освоєння Шебелинського родовища спостерігались в розрізі, залягаючому над регіональними нижньопермськими галолітами, значною мірою спричинене перетіканнями природного газу з масивно-пластового покладу по стволах аварійних свердловин. Щодо загазованості утворень юри, крейди і кайнозою (з виходом газових грифонів на денну поверхню), то з такою думкою слід погодитись, оскільки вони мають вигляд незрівноважених ореолів з тисками, набагато нижчими умовно гідростатичного. Стосовно газового покладу піщаної та піщано-карбонатної товщі тріасової системи, то скоріше за все він має первинний, автохтонний характер, чому можна навести два докази.

По-перше, в 1949 році при бурінні першої глибокої свердловини № 1 -пошукової, в среб-

рянській (піщано-карбонатній) і коренівській (піщаній) товщах тріасу з глибини 731 м (рис.2) почались газопрояви, що і стало першими ознаками продуктивності Шебелинського родовища.

По друге, пластовий тиск, заміряний в тріасовому покладі в свердловині 27 на глибині 767 м, мав значення 68,5 ата, але дійсна початкова його величина в покладі лишилась невідзначеною через дуже значний обсяг втраченого при тривалому аварійному фонтануванні газу і напевно була значно вищою. Вважаємо, що вона відповідала регіональному гідростатичному тиску, характерному для газового скупчення, повністю сформованого в геологічному часі.

Спроби розробки тріасового покладу розпочинались в шістдесяті роки в двох свердловинах з невиразними результатами. Оскільки тріасова товща вже тривалий час використовується для поховання попутних вод, визначення точних меж сучасних полів промислової продуктивності її покладів виглядає дуже складною задачею. Потрібний детальний аналіз структурно-тектонічних і літологічних умов залягання цієї товщі, з наступним простеженням шляхів переформування і розубожіння скупчень вуглеводнів, що в умовах величезного обсягу накопиченої інформації (більше шестисот пробурених на родовищі свердловин) вимагає окремого повноцінного дослідження. По меншій мірі можна констатувати, що наявність значного первинного газового, а можливо - і нафтогазового скупчення чи скупчень на Шебелинському родовищі над регіональною флюїдоупорною товщею нижньої пермі відкриває нову сторінку в прогнозуванні мезозойських покладів в ДДЗ. За хімічним складом природний газ тріасу дуже близький до газів основного покладу Шебелинського родовища, тобто генетичну спорідненість їх вважаємо встановленою. Виникнення надсольових покладів по всій вірогідності пов'язане з альпійським орогенезом, вертикальна міграція газу відбувалась по площинах тектонічних порушень під час активних посувань вздовж останніх, що припускалось ще першими дослідниками родовища [1]. Спираючись на вищенаведене, можна передбачати наявність мезозойських вуглеводневих скупчень на антиклінальних структурах, в розрізі яких розвинена хомогенна покривка навіть вищої якості, при умові наявності там диз'юнктивів, активне життя яких тривало в післягерцинський час. Це в першу чергу стосується родовищ, де поклади нафти і газу нині відкриті в палеозойських товщах. Наявність пропущених як промислово-геофізичними дослідженнями, так і випробу-

ванням продуктивних горизонтів навіть на старих родовищах є дуже і дуже ймовірною.

Щодо нафтоносності Шебелинського родовища слід сказати наступне. В свердловині № 54, яка з 1963 року розробляє палеозойський масивно-пластовий поклад, з 2008 року по міжколонному простору спостерігається надходження нафти, джерелом якої по всій ймовірності є пісковики дронівської світи; породи коренівської і шебелинської підсвіт охарактеризовані підвищеними показами вуглеводмісту за газокаротажними дослідженнями, причому в буровому розчині була зафіксована присутність важких вуглеводнів. Якщо взяти до уваги нафтопрояви в гідрогеологічних свердловинах родовища, поряд з газовими покладами є підстави очікувати поклади нафти чи нафтові облямівки в верхній частині продуктивного розрізу Шебелинського ГКР. Можна додати, що в різноманітних породах хемогенної товщі і картамиської світи давно встановлені випадки виповнення тріщин чорним і бурим твердим бітумом. В ангідритах і вапняках по стінках пор, каверн і мікротріщин спостерігаються примазки жовтого нафтового бітуму [3]. Деякі ознаки нафтоносності є також і в породах, що підстеляють промислово-продуктивний поверх родовища. В порово-тріщинних колекторах середнього і нижнього карбону під час буріння пошукових свердловин №№ 600 та 700 спостерігались численні інтенсивні газопрояви; за даними хімічного аналізу газу за вмістом важких компонентів близькі до нафтових. В пошуковій свердло-

вині № 200 при випробуванні верхньосерпуховського під'ярусу отримали розгазовану пластову воду з невеликою кількістю нафти, яка за даними фракційного аналізу є аутентичною нафтою досліджуваного об'єкту, випробуванням московського і башкирського ярусів також отримували припливи води з нафтовою плівкою. В параметричній свердловині № 800 при розкритті бурінням горизонтів Б-10 та С-6-8 фіксувалось надходження легких парафіністих малосірковистих малосмолистих нафт густиною 0,841 - 0,845 г/см³, за розподілом вуглеводнів і ізотопному складу вуглецю аналогічних нафтам і конденсатам нижньокам'яновугільних відкладів ДДЗ і таких, що нічого спільного не мають з технічною нафтою, яка застосовувалась при бурінні свердловини [4]. При належних технологіях розкриття відносно глибоко залягаючі відклади Шебелинського родовища також можуть стати об'єктом видобутку вуглеводнів.

Підсумовуючи можна наголосити, що товща колекторів коренівської та нижньосеребрянської підсвіт тріасової системи на Шебелинському родовищі містить первинний газовий поклад промислового характеру, який може виступити цікавою аналогією при подальших пошуках вуглеводнів в мезозойському перспективному комплексі ДДЗ. Є серйозні підстави прогнозувати наявність нафтових облямівок чи самостійних нафтових скупчень в розрізі Шебелинського ГКР, який перекриває та підстеляє його основний масивно-пластовий поклад.

Література

1. А.Л. Козлов, Ю.П. Коротаев, Е.А. Почуева и др. Подсчет запасов газа и конденсата Шебелинского газового месторождения, Москва-Харьков, 1963. –С. 183.
2. Г.С. Брайловский, В.В. Сачков, С.Е. Черпак и др. Геологическое строение и повторный подсчет запасов горючего газа Шебелинского месторождения (по состоянию на 1 ноября 1956 г.).- Ромны, 1956. –С. 185-187.
3. И.А. Мухаринская, А.Ф. Прийменко, отчет по теме 19/60 Изучение коллекторов газонефтедержащих пород Днепровско-Донецкой впадины, УкрВНИИГаз, –Харьков, 1961. –С. 111.
4. А.А. Лагутин, О.Б. Горяйнова, А.В. Лизанец и др. Научная обработка геолого-геофизических материалов и результатов опробования параметрической скважины 800-Шебелинская с подготовкой заключительного отчета, договор 52.491.98-98, УкрНИИГаз, Харьков, 1998. –С. 136-153.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИЯВЛЕННЯ ПРОПУЩЕНИХ ОБ'ЄКТІВ НА РОДОВИЩАХ ВУГЛЕВОДНІВ, ЩО ТРИВАЛИЙ ЧАС ПЕРЕБУВАЮТЬ В РОЗРОБЦІ

Проведення комплексного аналізу геолого-геофізичних, геолого-промислових матеріалів, дослідження керну з врахуванням результатів розробки «старих» родовищ дозволяє виявити раніше пропущені «низькоомні» нафтові та газові пласти із запасами, освоєння яких дозволить в суттєво збільшити існуючі рівні видобутку нафти і газу і наростити ресурсну базу вуглеводнів. Запропонований методичний підхід до прогнозування і виявлення пропущених низькоомних нафтогазонасичених пластів.

Ключові слова: пласт, горизонт, питомий електричний опір, низькоомний, запаси, дорозвідка, свердловина.

Г.Я. Стебельська. ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРОПУЩЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НА ДЛИТЕЛЬНОРАЗРАБАТЫВАЕМЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ УГЛЕВОДОРОДОВ. Проведение комплексного анализа геолого-физических, геолого-промышленных материалов, исследования керна с учетом результатов разработки «старых» месторождений позволяет выявить ранее пропущенные «низкоомные» пласты, которые на этапе проведения геологоразведочных работ и при подсчете запасов интерпретировались как водонасыщенные или уплотненные, а при опробовании дали безводные притоки углеводородов. Предложен методический подход к прогнозированию и выявлению пропущенных «низкоомных» нефтегазоносных пластов.

Ключевые слова: пласт, горизонт, удельное электрическое сопротивление, низкоомный, запасы, доразведка, скважина.

Вирішення проблеми забезпечення України власною вуглеводневою сировиною та перевищення обсягів приросту запасів над їх видобутком можливе як за рахунок відкриття нових крупних і середніх скупчень вуглеводнів, так і за рахунок дорозвідки родовищ, що тривалий час перебувають в розробці.

Вірогідність виявлення нових родовищ прямо пов'язана з наявністю крупних потенційних пасток, підготовлений фонд яких на сьогоднішній день практично вичерпаний. Тому одним з перспективних напрямків є перегляд геологічних результатів по відкладах відкритих родовищах чи окремих тектонічних блоках, які раніше вважалися малоперспективними та безперспективними і виявлення в їх розрізі пропущених нафтогазоносних пластів.

В ході проведення геолого-розвідувальних робіт в Дніпровсько-Донецькій западині в 50-60-ті рр. ХХ ст. основні за запасами поклади вуглеводнів були виявлені в приосьовій зоні в пермських та верхньокам'яновугільних відкладах (Шебелинське, Глинсько-Розбишівське, Гнідинцівське, Лемяківське, Рибальське родовища). Пізніше, в 70-80 рр, були відкриті поклади з значними запасами вуглеводнів в візейських та турнейських відкладах нижнього карбону приосьової зони ДДз (Гнідинцівське, Лемяківське, Яблунівське родовища) та центральної частини північної прибортової зони (Качанівське НГКР). Зазначені відклади протягом тривалого часу були і залишаються основними об'єктами розвідки та дорозвідки на всій території ДДз.

Однак, як показує вітчизняний і зарубіжний досвід освоєння родовищ, які тривалий час перебувають в розробці, далеко не всі поклади виявляються на стадії проведення геолого-

розвідувальних робіт. Значний приріст запасів відмічається із відкладів, які раніше вважалися малоперспективними або безперспективними, так званих «пропущених» об'єктів, які на етапі розвідки чи підрахунку запасів інтерпретувалися як водонасичені чи ущільнені і ніякого інтересу в нафтогазоносному відношенні не представляли. Пізніше, при їх випробуванні в ряді свердловин з цих пластів отримували припливи вуглеводнів. Як правило, випробування таких пластів проводилося за результатами імпульсного нейтрон-нейтронного каротажу (ІННК) як об'єктів повернення при умові, що інших перспективних за результатами первинного комплексу ГДС пластів в розрізі немає.

Тому виявлення таких об'єктів, обґрунтування критеріїв їх пошуку, розроблення методів підвищення достовірності локального прогнозу «пропущених» об'єктів, визначення принципів проведення геолого-розвідувальних робіт для опощування «пропущених» об'єктів на сьогоднішній день є одним з основних напрямків нарощування ресурсної вуглеводневої бази України.

Перегляд геолого-промислової інформації та уточнення за його результатами геологічної моделі ряду родовищ (Зачепилівське, Горобцівське, Михайлівське, Гадяцьке, Валюхівське та ін.) показали, що найбільш перспективними у відношенні пошуку пропущених об'єктів є фаменські відклади верхнього девону та серпуховські відклади нижнього карбону північної та південної прибортової частин ДДз.

На сучасному рівні вивченості девонських відкладів ДДз в розрізі фаменського ярусу виділяється дві нафтогазоносні товщі: надсольова та міжсольова.

Із надсольових відкладів отримана максимальна в девоні кількість значних нафтопроявів. Враховуючи те, що на більшості досліджуваної території верхньодевонські відклади перекриваються пограничними відкладами девону – карбону, які проявляють себе як потужна екрануюча товща, перспективи виявлення скупчень вуглеводнів зростають.

Відклади фаменського ярусу девону, і зокрема надсольової товщі, характеризуються дуже складною літологічною будовою, обумовленою швидкою зміною фацій в розрізі і на площі, заміщенням по простяганню осадочних утворень галоїдними фаціями, частим випадінням пачок окремих товщ, заміщенням морських фацій червонокольоровими континентальними, включенням вивержених магматичних порід, що суттєво ускладнює розчленування розрізів свердловин та їх кореляцію.

Специфічною особливістю теригенного розрізу девонських відкладів, до якого можуть бути приурочені основні поклади вуглеводнів, є наявність тріщинуватих порід, слюдистих поліміктових пісковиків з включенням акцесорних провідних мінералів (піриту, сидериту), озалізнених вапнякових та слюдистих алевролітів, що має значний вплив на електричну характеристику відкладів, і вносить суттєві похибки в результати інтерпретації матеріалів ГДС.

Так, в розрізі девонських відкладів виділяється велика кількість пластів, які за результатами ГДС інтерпретувалися як водонасичені чи ущільнені і ніякого інтересу в нафтогазоносному відношенні не представляли. Однак, при їх випробуванні отримували безводні припливи вуглеводнів [1, 2].

Відклади серпуховського ярусу нижнього карбону в умовах північної та південної прибортових зон також характеризуються складною літологічною будовою. В нижній частині ярусу пісковики і алевроліти часто містять обвуглені і піритизовані рослинні залишки, що місцями створюють дрібну смугастість порід. Для цієї товщі характерне взаємне заміщення пісковиків алевролітами і аргілітами у вигляді поступового переходу одних в інші. Для верхньої частини ярусу характерне підпорядкування піщаних порід аргілітам, наявність пропластків криноїдних вапняків і мергелів, а також лінз і включень сидериту і доломіту. Зустрічаються також прошарки до 0,5-0,6 м бурого вугілля.

Як і у випадку з девонськими відкладами, при випробуванні пластів, які вважалися водонасиченими чи ущільненими отримували безводні припливи нафти (св. 62-Зачепилівська, св. 56-Гадяцька та ін.).

Після отримання безводних припливів вуглеводнів з таких пластів виникли питання про причини цього явища. У переважній більшості випадків пласти, які інтерпретувалися як водонасичені або ущільнені глинисті характеризувалися пониженими значеннями питомих електричних опорів, рівнозначними опорам водоносних горизонтів, що дозволяє віднести ці пласти до низькоомних. Із вивчених матеріалів з врахуванням вітчизняного та зарубіжного досвіду [1-4] створена узагальнена схема чинників, які впливають на невідповідність результатів інтерпретації матеріалів геофізичних досліджень та результатів випробування. Було встановлено, що низькоомні пласти характеризувалися наявністю в розрізі поліміктових пісковиків, піритів та піритизованих рослинних залишків, тріщинуватістю, підвищеною глинистістю, високою проникністю, обумовленою тріщинуватістю, підвищеним вмістом зв'язаної води, та відповідно, пониженим граничним значенням коефіцієнта нафтонасиченості.

Була проведена детальна кореляція розрізів свердловин Зачепилівського, Горобцівського, Михайлівського, Гадяцького і Валюхівського родовищ і побудовані структурні та літологічні карти по продуктивних горизонтах С-3-С-7 серпуховського ярусу карбону та ФМ-1-ФМ-5 фаменського ярусу верхнього девону, а також карти питомих електричних опорів пластів з нанесеними на них фактичними результатами випробування. В результаті проведених досліджень було встановлено, що в межах одного покладу безводні припливи нафти отримують, як з традиційних колекторів, так і з низькоомних. Комплексування структурних, літологічних карт, карт питомих електричних опорів пластів з результатами випробування дало змогу встановити характер поширення низькоомних колекторів в покладі прогнозувати їх розвиток в межах родовища.

На підставі цих досліджень була проведена переінтерпретація первинних матеріалів ГДС, виявлені пропущені нафтогазоначені пласти, оцінені початкові запаси вуглеводнів пропущених об'єктів та визначені напрямки їх дорозвідки. На Зачепилівському, Горобцівському, Михайлівському родовищах початкові запаси вуглеводнів продуктивних горизонтів ФМ-1-ФМ-5 за категорією С₂ оцінюються близько 11 млн т умовного палива, по продуктивних горизонтах С-3-С-5 Гадяцького та Валюхівському родовищ – близько 2 млн т умовного палива. Такий приріст запасів рівнозначний відкриттю декількох родовищ.

Дорозвідку девонських відкладів Зачепилівського, Горобцівського та Михайлівського

родовищ зважаючи на об'єм попередньорозвіданих запасів та той факт, що пробурені на девон свердловини в межах зазначених родовищ не підлягають відновленню по технічних причинах, пропонується здійснити шляхом буріння 5 нових розвідувальних свердловин. Дорозвідку пропущених покладів серпуховських відкладів Гадяцького та Валюхівського родовищ пропонується проводити як об'єктів повернення у свердловинах, що розробляють поклади вуглеводнів візейських відкладів.

Враховуючи, що пропущені об'єкти виявлені на родовищах, що розробляються з розвинутою інфраструктурою, з достатньо великою кількістю пробурених свердловин, їх дорозвідка буде вимагати значно менше капіталовкладень, ніж розвідка покладів з співрозмірними запасами на нових розвідувальних площах.

Таким чином, автором був розроблений новий методичний підхід до прогнозування і виявлення пропущених низькоомних нафтогазо-насичених пластів.

Література

1. Федоришин Д.Д., Федоришин С.Д., Старостін А.В., Коваль Я.М. Причини низькоомності порід-колекторів та оцінка характеру їх насичення в умовах нафтогазових родовищ України // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ : всеукр. наук.-техн. журн. - Івано-Франківськ : Факел. - 2006. - №3. - с.35-40.
2. Гуньовська О.М., Рибак Л.А., Кондратьєва Н.А. та ін. Комплексні петрофізичні дослідження складно побудованих колекторів нижнього карбону та верхнього девону ДДЗ на прикладі Валюхівського родовища // Зб. наук. праць УкрДГРІ.-2006.-№2.-с.98-103.
3. Семенов В.В., Питкевич В.Т., Мельник І.А., Соколова К.И. Исследование низкоомных коллекторов с использованием данных кернового материала // Геофизика. -2006. -№2.- с.42-47.
4. Полівцев А.В., Рибак Л.А., Кондратьєва Н.А. та ін. Проблеми та результати створення петрофізичних моделей нетрадиційних колекторів родовищ ДДЗ // Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики: Зб. наук. пр. – 2008. – С. 49-59.

УДК 556.388(477.6)

В.Г. Суярко, д.г.-м.н., професор,
В.А. Пересадько, д.геогр.н., професор,
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНОЇ ГІДРОСФЕРИ ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНІВ (НА ПРИКЛАДІ ДОНБАСУ)

Розглянуто проблеми забруднення підземної гідросфери промислових регіонів, на прикладі Донбасу розкрито причини, види та джерела антропологічного забруднення підземних вод. Показано основні процеси формування локальних, регіональних та гідрогеохімічних аномалій в умовах техногенезу і зазначено, що кожний промисловий регіон має свою специфіку забруднення гідросфери. Визначено основні фактори природної захищеності підземної гідросфери. Схарактеризовано хвороботворюючий вплив деяких елементів - забруднювачів та їх асоціацій у підземних водах на організм людини.

Ключові слова: підземна гідросфера, антропологічне забруднення, підземні води, хімічні елементи.

В.Г. Суярко, В.А. Пересадько. ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНОЙ ГИДРОСФЕРЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ (НА ПРИМЕРЕ ДОНБАССА). Рассмотрены проблемы загрязнения подземной гидросферы промышленных регионов. На примере Донбасса раскрыты причины, виды и источники антропогенного загрязнения подземных вод. Показаны основные процессы формирования локальных и региональных гидрогеохимических аномалий в условиях техногенеза и подчеркнута, что каждый промышленный регион имеет свою специфику загрязнения гидросферы. Определены основные факторы природной защищённости подземной гидросферы. Охарактеризовано болезнетворное влияние некоторых элементов - загрязнителей и их ассоциаций в подземных водах на организм человека.

Ключевые слова: подземная гидросфера, антропологическое загрязнение, подземные воды, химические элементы.

Вступ. Взаємодія людини з геологічним середовищем є історично тривалим і водночас суперечливим процесом. Покращуючи умови свого існування, людина руйнує природні системи, перетворює природні ландшафти, погіршує стан ґрунтів, атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод. Внаслідок цього у навколишньому середовищі відбуваються незворотні зміни, що призводять не лише до зникнення сотень видів рослин і тварин, але й до збільшення захворювань та смертності серед людей. Особливо це стосується промислових регіонів, до яких в Україні, передусім, належать

Донбас, Кривбас та території навколо великих індустриальних міст (Київ, Харків, Дніпропетровськ, Запоріжжя, Львів та інші).

Основними складовими доквілля є літо - , гідро - , атмо – та біосфера. Тут у відповідності до вчення академіка В.І. Вернадського відбувається інтенсивне формування нової, пов'язаної зі свідомою діяльністю людини, оболонки Землі – *ноосфери* [2]. Мінеральна основа ноосфери – геологічне середовище, що включає верхні горизонти літосфери та підземної гідросфери. Вона відповідає географо – геохімічному визначенню *ландшафт*, як динамічній системі

земної поверхні, у якій відбувається взаємопроникнення елементів вище вказаних сфер. У ландшафтних системах зв'язки між складовими частинами, що визначають їх структуру, поділяються на прямі та зворотні, що й обумовлює саморегуляцію цих систем. Вона полягає у тому, що будь-які відхилення від стійкого стаціонарного стану стимулюють зміни, які зменшують такі відхилення. У такий спосіб кожна система рухливої рівноваги прагне змінитися таким чином, щоби звести до мінімуму ефект зовнішньої дії. Цей природний принцип лежить в основі протидії процесам антропогенезу, що впливають на природні геосистеми ноосфери.

Серед складових геологічних систем, підземна гідросфера, як динамічне середовище, є найчутливішою до антропогенного тиску. Особливо це стосується верхніх водоносних горизонтів і комплексів, хімічний склад яких під його дією постійно змінюється.

Серед основних особливостей підземних вод і, передусім, верхніх водоносних горизонтів (зони вільного водообміну), слід виділяти такі важливі функції як: а) основного споживчого компонента більшості біологічних видів, включно з людиною; б) найціннішого виду корисних копалин; в) найактивнішого чинника геологічних, ландшафтно – геохімічних та екологічних процесів [1, 18]. Саме через це антропогенні (техногенні) зміни хімічного складу підземних вод не лише здійснюють величезний вплив на природні екосистеми, а й регулюють спрямованість та інтенсивність різних геолого - географічних процесів.

Проблеми антропогенного забруднення, охорони та раціонального використання підземних вод у промислових регіонах давно набули міжнародного характеру, а їх дослідження проводяться за такими основними напрямками: 1) охорона від забруднення; 2) зміна якості в процесі водопостачання; 3) гідрогеохімічні пошуки родовищ корисних копалин; 4) утилізація промислових стоків; 5) інженерно – геологічні та ландшафтні дослідження. При цьому два перших напрямки, з огляду на виключну важливість, виділяються у самостійну категорію [8].

У межах статті авторами не лише поставлено декілька важливих науково - практичних проблем, а й сформульовано нові положення екології підземної гідросфери, що і обумовлює її актуальність.

Метою статті є розкриття основних причин, видів та визначення джерел забруднення підземної гідросфери у промислових регіонах. На прикладі найбільшого промислового регіону України Донбасу розглянуто результати вивчення антропогенного забруднення та фактори

природної захищеності підземної гідросфери. Проведено аналіз впливу забруднення підземних вод на організм людини.

Основна частина. Геохімічні особливості підземної гідросфери визначаються, головним чином, геологічною будовою і літологічним складом водоносних товщ гідрогеологічних структур. Проте, в урбанізованих індустріальних регіонах антропогенний вплив на підземні води постійно збільшується, що призводить не лише до їх забруднення, а й до зміни природного макрокомпонентного складу і як наслідок – геохімічного типу вод. Важливим фактором штучного забруднення підземних вод є поверхневі води, які у великих кількостях розчиняють і транспортують мінеральні та органічні речовини. Останні внаслідок інфільтрації проникають у зону вільного водообміну, часом суттєво забруднюючи ґрунтові та підземні води верхніх горизонтів і комплексів [3].

Розповсюдженню забруднення гідросфери сприяє природно та штучно розчленований рельєф і велика щільність гідрографічної мережі. Такий рельєф забезпечує високі швидкості поверхневого та підземного стоку, а поверхневі водотоки сприяють розчиненню та транспортуванню забруднюючих речовин [5].

Розрізняють *локальне* та *регіональне* забруднення підземної гідросфери. *Локальне забруднення* звичайно обумовлюється існуванням конкретних джерел рідинних забруднених речовин, що інфільтруються у ґрунтові та підземні води – заводів, шахт, очищувальних споруд, складів сільськогосподарських добрив, атомних і теплових гідроелектростанцій, продуктопроводів, видобувних свердловин (особливо нафтогазових) та інших подібних об'єктів. Одним з видів локального забруднення, характерним для промислових регіонів, є проникнення стічних вод у водоносні горизонти по поглинаючих свердловинах і гірничих виробітках. Детально описано приклад такого забруднення креозотом, фенолами та іншими шкідливими речовинами у штаті Джорджія (США) [19]. Майже аналогічна ситуація, пов'язана із проникненням високотоксичних сполук, що недбало захоронялися у водоносні горизонти карбону, що супроводжувалося масовим отруєнням людей, спостерігалась у 1989 році у м. Горлівка на Донеччині. Ситуація тут ускладнювалась розвитком техногенної зони вільного водообміну до глибин 1000 м, що сформувалась через багаторічне видобування вугілля та підземну розробку (шахтами і штольнями) ртутних руд. Після аварійного витоку токсичних речовин, їх концентрації у підземних водах зросли до десятків г/дм³ (хлорбензол, формальдегід та інші сполуки) що було встанов-

лено на глибинах 800 – 900 м і більше. З часом забруднення підземної гідросфери охоплювало все більші площі (десятки і сотні квадратних кілометрів), внаслідок чого з локального воно перетворилося у регіональне [14].

При *регіональному забрудненні* погіршення якості підземних вод, що супроводжується зміною їх хімічного складу та різних фізико – хімічних параметрів розповсюджується на цілі райони. Така картина є характерною для Донецької області, де окрім високої щільності населення і існування великої кількості промислових об'єктів, існує і інтенсивне сільськогосподарське виробництво. Регіональне забруднення зазвичай обумовлюється наявністю безлічі джерел локального забруднення, кожне з яких має свою специфіку. Через це просторовий збіг різних за характером локальних осередків забруднення і є причиною утворення складних багатокомпонентних гідрогеохімічних аномалій. Так, аномалії у водоносних горизонтах четвертинних та кам'яновугільних відкладів у зоні Горлівського промислового вузла утворені більше ніж 30 компонентами різного генезису, серед яких ртуть, сурма, арсен, бор, поліметали, галогени, феноли, сполуки азота, пестициди та інші. Їхнє формування, вірогідно, обумовлене як природними, так і штучними (техногенними) факторами [11].

Проникненню у підземні водоносні горизонти і комплекси забруднюючих речовин сприяє тріщинуватість та пухкість водоутворюючих порід. Окрім ґрунтових вод та вод четвертинних відкладів, регіональне забруднення яких є звичайним явищем, така особливість притаманна першим від поверхні водоносним горизонтам кайнозою, мезозою, «відкритого» карбону, а також кори вивітрювання докембрійських кристалічних порід Приазовського масиву. Регіональне забруднення часто має розповсюдження у декількох водоносних горизонтах включно з тими, що використовуються для централізованого водопостачання. Так, не зважаючи на те, що використання ДДТ на момент відбору проб було заборонене більше 20 років, у водах деяких водозаборів Донбасу, що експлуатують мезозойські горизонти, виявлено цю надзвичайно токсичну речовину [12].

Окрім масштабів, забруднення підземних вод у промислових регіонах є різним за походженням. Воно може бути *хімічним, біологічним, радіоактивним та тепловим* (табл. 1).

Найхарактернішим для індустріальних регіонів є *хімічне та біологічне* забруднення підземних вод [9]. Це стосується і підземної гідросфери Донбасу, де вказані види забруднення

зарєєстровано практично у всіх водоносних горизонтах і комплексах.

Слід зазначити, що *радіоактивне* забруднення, пов'язане з Чорнобильською катастрофою, також має місце у регіоні. Радіонукліди «чорнобильського комплексу» зафіксовано навіть у напірних водах мезозойських синкліналей Бахмутської та Кальміус - Торецької улоговин на глибинах більше 400 – 500 м [9].

Теплове забруднення підземних вод спричиняє підвищення їх температури. Воно може обумовлюватись як скиданням гарячих промислових (технологічних) вод, так і хімічними екзотермічними реакціями у підземній гідросфері, що викликані іншими видами забруднення [14]. Так, в процесі гідрогеохімічного обстеження колодязів с. Луганське, які дренують водоносні горизонти світи C_2^3 , було встановлено, що температура води у деяких з них є на 3 – 5⁰ вищою за фонову. Причиною цього, на нашу думку, є інфільтрація гарячої води із каналу – охолоджувача Миронівської ГРЕС, що знаходиться на відстані 150 – 200 м. Інший приклад теплового забруднення пов'язаний з Краматорським металургійним заводом, навколо відстійників якого у алювіальному та верхньокрейдовому водоносних горизонтах сформувалися гідрогеотермічні аномалії з температурою до 60⁰С. Така ж картина спостерігається і в зонах впливу нафтогазових свердловин та продуктопроводів. Підвищена температура підземних вод тут пояснюється екзотермічними реакціями між хімічно активними компонентами промислового забруднення гідросфери [16].

За характером джерел забруднення підземної гідросфери промислових регіонів виділяють *промислове, сільськогосподарське та побутове* забруднення [9,14].

Промислове забруднення, що пов'язане з діяльністю різних промислових об'єктів, за гідрогеохімічними наслідками поділяється на декілька груп (табл. 2).

Прикладом інтенсивного промислового забруднення вод Донеччини є:

1) збільшення мінералізації, каламутність та зміна кольору вод четвертинних горизонтів у колодязях м. Слов'янська внаслідок інфільтрації розчинів з відстійників содового комбінату, що спостерігалось з середини 1980-х до кінця 1990-х років;

2) зміна кольору та хімічного складу підземних вод верхнього карбону, а також аномально – високі концентрації в них фенолів, брома, кадмія, бора, фтора у районі м. Горлівка (ст. Фенольна) внаслідок скидання технічних стоків хімічного заводу.

Для кожного з промислових регіонів існу-

Основні види забруднення підземних вод Донеччини (за В.Г. Суярко, 1997)

Вид забруднення	Зовнішні джерела забруднення	Характерні компоненти (властивості) води	Райони найбільшого забруднення
Хімічне	Об'єкти хімічної, гірнично-збагачувальної, нафтохімічної, металургійної, харчової промисловості; сільгоспугіддя	Важкі метали, нафтопродукти, поверхнево-активні речовини (ПАР), феноли, ціаніди, сульфати, хлориди та ін.	Донецько-Макіївський, Маріупольський, Костянтинівський, Енакієвський, Горлівський, Торезько-Сніжнянський промислові райони
Біологічне	Каналізаційні мережі; поля фільтрації; тваринницькі ферми; цвинтарі та могильники	Азотні сполуки, сульфід заліза, органічні комплекси	Найбільші за площею і контрастністю гідро геохімічні аномалії – навколо великих міст або скупчень промислових селищ
Радіоактивне	Технологічні води атомних електростанцій	Радіоактивні ізотопи урану (U-235), стронцію (Sr-90), цезію (Cs-137), йоду (I-131) та ін.	В межах Донеччини великих аномалій у підземних водах не встановлено
Теплове	Теплові електростанції; заводи, що скидають неохолодженими технологічні води; тепломережі	Підвищена температура підземних вод	Миронівська, Старобешевська, Задевська та ін. ГРЕС; металургійні заводи

Таблиця 2

Характерні компоненти-забруднювачі підземних вод різних галузей промисловості (за В.Г. Суярко, 1997)

Галузь промисловості	Аномальні фізичні властивості, макрокомпоненти вод	Характерні мікроелементи у воді
Хімічна	Електропровідність, окисляємість, запах, жорсткість, агресивність, SO ₄ , Cl, HCO ₃ , Na, K, Ca, мінералізація	As, Br, Ba, B, F, Cd, Cr, Fe, Hg, Pb, Zn, V, P, Ti, Sr, Sn, S
Нафтовидобувна та нафтопереробна	Нафтопродукти, вуглеводні, феноли, сульфати	Br, I, S, B, Sr, Cd, Cu, Fe, Hg, Mn, Cr, Ni, V
Електротехнічна	-	Be, Cd, Co, Cr, Cu, Zn, Hg, Mo, Ni, Ti, V, W
Металургія: а) заліза	SO ₄ , Cl, HCO ₃ , CO ₃ , Na, Ca, Mg	Fe, Mn, Cd, Cr, Cu, Hg, S, Pb, Sn, Zn, Be
б) кольорових металів	-	Zn, Pb, Cu, Hg, Cd, Ni, Ba
Склянна, цементна, керамічна	SiO ₂ , Ca, Mg	Cr, F, Ni, Cu, Co, Pb, Sr, Ba
Целюлозно - паперова	Кислоти, альдегіди, спирти, H ₂ S, SO ₄	Ba, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn
Соляна	Мінералізація, K, Na, Mg, Cl, SO ₄	Br, Li
Атомна	Радіоізотопи U, Sr, I, C ₃ , Th та ін.	U, I, Sr, Ra, Cs, Pl
Вугільна	Підвищення кислотності та мінералізації, SO ₄ , Cl, Mg, Na, K, Ca, сполуки азоту	Ba, Sr, Mn, Fe, Ge, Bi, B, Hg, Zn, Al

ють специфічні риси забруднення підземної гідросфери. Так, для Донбасу характерним промисловим забруднювачем є хлоридні водивугільних шахт (шахтні води) з мінералізацією до 60 г/дм^3 і більше, постійний водовідлив яких здійснюється на працюючих підприємствах. Це призводить до «засолонення» ґрунтів та ґрунтових вод. А інфільтруючись у підземні водоносні горизонти вони спричиняють зміни у їх хімічному складі та підвищують величини мінералізації підземних вод тріщинуватої зони вивітрювання кам'яновугільних відкладів (до $10\text{-}20 \text{ г/дм}^3$) [12]. Ще більшої шкоди підземній гідросфері регіону завдає масове закриття вугільних шахт, що призводить до природного затоплення усього гірничого простору (так звана «мокра консервація»). Внаслідок такого катастрофічного порушення режиму підземних вод у межах шахтних полів, нерідко спостерігається зміна гідродинамічної та гідрогеохімічної зональності, що суттєво загрожує безпеці питного водопостачання [17]. За рахунок взаємодії з шахтними водами, у підземних водах окрім мінералізації суттєво зростає і постійна жорсткість. Концентрації основних іонів (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , SO_4^{2-} , Cl^-) в них зростають, а величина рН часто зменшується до 6-7. У водах кам'яновугільних відкладів з'являється аномально підвищені концентрації мікроелементів, серед яких залізо, алюміній, цинк, ртуть, германій, літій, цезій та інші. Причому деякі з цих елементів знаходяться у промислових концентраціях, що в окремих випадках дає підстави для промислового використання забруднених цінними мікроелементами (Li, Rb, Cs, Ge) вод регіону в якості гідромінеральної сировини [15].

Одним із екологічних наслідків діяльності вугільної галузі на Донеччині є дуже сильне забруднення підземних вод зони вільного водообміну азотистими сполуками. У багатьох випадках вміст нітратів у підземних водах у 10-20 разів і більше перевищує рівень ГДК ($45,0 \text{ мг/дм}^3$). Більшість гідрогеохімічних аномалій NO_3^- формується навколо териконів вугільних шахт, де на повітрі відбуваються процеси окислення вугілля [10].

Для України з її родючими землями, типовим видом забруднення є сільськогосподарське, яке пов'язане з удобренням ґрунтів, застосуванням гербіцидів і пестицидів, тваринництвом та птахівництвом. Внаслідок діяльності людини у цій сфері у підземні води потрапляють різні шкідливі для здоров'я людини компоненти. Так, через внесення хімічних та органічних добрив у підземні води надходять марганець, цинк, мідь, нікель, фтор, селен, ванадій, залізо, фосфор, азотисті сполуки (NO_2 , NO_3 , NH_4) та ін., а

препарати захисту рослин спричиняють забруднення підземних вод такими небезпечними хімічними елементами як ртуть, арсен, сурма, кадмій, свинець [8,14].

Більшість хімічних елементів є потрібними людському організму у дуже незначних кількостях. У випадках, коли концентрації тих або інших з них перевищують біологічні норми, відбувається порушення функцій різних органів. За ступенем дії на людський організм хімічні елементи і сполуки за медичною небезпечкою поділяються на класи. Наприклад, ртуть, кадмій, арсен, свинець, уран, селен, фтор, берилій, бензапирен, пестициди та ін. належать до першого класу небезпеки. Кобальт, нікель, молібден, мідь, сурма, бром, літій, бор та ін. – до другого, а барій, ванадій, марганець, стронцій, феноли та ін. – до третього класу.

У водорозчинній формі шкідливі речовини (елементи) найбільш згубно впливають на організм людини, оскільки у такому вигляді вони найкраще засвоюються. Біологічна дія кожного з хімічних елементів залежить як від його внутрішніх властивостей, так і від поєднання асоціацій елементів, які вживаються людиною з водою. Бо саме групи хімічних елементів та їх сполук, підсилюючи дію на організм один одного, можуть найбільш згубно впливати на хіміко – біологічні процеси. Так, вживання людиною певних груп хімічних елементів і сполук спричиняє ряд захворювань: ртуть, бор, вольфрам, титан – центральної нервової системи; ртуть, арсен, хром, нікель, кадмій – нирок так сечового міхура; кадмій, ртуть, арсен, цинк, цезій, свинець, азотисті сполуки – кровоносної системи; ртуть, бром – статевої системи; хром, нікель, кобальт, марганець, берилій – шкіри. І таких прикладів можна навести багато [14].

Однією з основних задач сучасної гідргеології та гідрогеохімії є вивчення антропогенного (техногенного) забруднення підземних вод з метою з'ясування його впливу на існування різних екологічних систем. Комплекс таких досліджень має включати: а) встановлення джерел забруднення підземних вод; б) визначення шляхів і умов міграції компонентів – забруднювачів у підземних водах; в) вивчення факторів і процесів формування хімічного складу підземних вод в умовах антропогенного навантаження; г) прогнозування можливого розповсюдження забруднення та його медико – біологічних наслідків; д) районування території за ступенем забрудненості підземної гідросфери. Причому остання ланка досліджень часто є найінформативнішою [6,13]. За допомогою системного еколого – природоохоронного картографування (за умови необхідної насиченості фактичним

матеріалом) можна не лише успішно здійснювати екологічний моніторинг підземної гідросфери, а й прогнозувати поширення та наслідки її забруднення [5,7].

Фактичний матеріал екологогідрогеохімічних досліджень регіону, який включає понад 5000 результатів хімічних аналізів води, свідчить, що найінтенсивніше забруднюються ті водоносні горизонти і комплекси Донбасу, які залягають поблизу земної поверхні (у зоні вільного водообміну). Через тонкий шар ґрунту там, де він є, у безнапірні ґрунтові води та води тріщинуватих порід зони вивітрювання карбону вільно інфільтруються: стічні розчини; шкідливі і отруйні речовини, що розчинені атмосферними опадами; продукти біологічного розпаду та інші забруднювачі. Особливо сприятливими до забруднення є ґрунтові води, які й приймають на себе основне антропогенне навантаження [11].

Інфільтраційні потоки забруднених вод розповсюджуються згори донизу. Але з глибиною підземні води стають чистішими. Цьому сприяють сорбційні та обмінні реакції у системі «порода – вода» та ступінь проникності забруднених розчинів, яка за нашими спостереженнями є прямо пропорційною їх хімічній агресивності [9,14]. Важливим фактором розповсюдження забруднення у підземній гідросфері є інженерно – геологічні властивості гірських порід і, передусім, їх пористість та тріщинуватість. Тріщинуватість порід, що обумовлюється як екзогенними (вивітрювання), так і ендегенними (тектоніка) процесами, сприяє інтенсивному масопереносу у підземній гідросфері та взаємозв'язку між водоносними горизонтами і комплексами верхньої частини гідрогеологічного розрізу.

Майже уся територія Донеччини є перекритою четвертинними відкладами. У районах, де вони відсутні, перші від поверхні водоносні горизонти формуються у тріщинуватих корах вивітрювання палеозойських відкладів (центральна частина регіону) та кристалічних порід докембрійського фундаменту (південь області). Усі ці, переважно, безнапірні водоносні горизонти, знаходяться у зоні аерації і тому забруднення у них розповсюджується досить інтенсивно, що обумовлюється високими швидкостями фільтрації підземних вод. Середні коефіцієнти фільтрації ґрунтових вод регіону (м/добу) коливаються від 0,01–1,0 в ґрунтових водах; до 150,0–160,0 у піщаних алювіальних відкладах і навіть 200,0–250,0 м в корі вивітрювання [14].

Водонасиченість водоносного горизонту прямо залежить від його товщини. А це, у свою чергу, впливає на обсяги забруднюючих речо-

вин, які можуть знаходитися у воді у розчинній або суспензійній формах. На процеси інфільтрації антропогенних забруднень у підземні води впливають не лише їх геохімічні особливості, а й геохімічні особливості водоуміщуючих порід. Адже від їх хімічної активності залежать об'єми речовин, що поглинаються із розчину. Найсприятливішими у цьому плані є кальцій– і натрій уміщуючі породи, в процесі розчинення яких утворюються іони Ca^{2+} та Na^+ , які є одними з основних агентів обмінних реакцій, що сприяють видаленню забруднюючих речовин із розчину. Це, врешті–решт, може бути одним із факторів природного очищення підземних вод [8].

Ще більш важливе значення для природної захищеності підземних вод має перший від денної поверхні регіональний або й місцевий водоупор. Він завжди є основним геохімічним бар'єром на шляху низхідної фільтрації фронту забруднених розчинів. Часто таким водотривом є товща глинистих порід. Важлива властивість водоупорних глинистих порід – відсутність значущої проникності – залежить не лише від їх щільності, мінералогічного складу, комплексу поглинутих катіонів, але й від мінералізації та хімічного складу розчину, що фільтрується, а також від його температури та ущільнюючих навантажень [4]. У регіоні в областях «відкритого карбону» найменшою проникністю характеризуються широко розповсюджені червоно–бурі «скіфські» глини, що виконують роль регіонального водоупора для ґрунтових вод і вод верхньочетвертинних лесоподібних суглинків. На півдні області, у межах Приазовського кристалічного масиву, аналогічну роль виконують щільні кристалічні породи, які «підстилають» кору вивітрювання, а на окремих ділянках розповсюдження мезокайнозойських водоносних горизонтів – глинисті різновиди четвертинних неоген–палеогенових та крейдових відкладів [14].

Проте найбільший вплив на розповсюдження забруднення у підземній гідросфері Донбасу має динаміка підземних вод. У Донецькому водонапірному басейні підземні води мезозойських (на півночі) і палеозойських (у центрі) комплексів мають напірний характер. Це визначає їхню здатність стримувати вільну інфільтрацію потоків забруднених розчинів, відтісняючи останні у верхні, безнапірні водоносні горизонти. З глибиною напори підземних вод збільшуються, а їх захищеність від забруднення відповідно зростає. Високі рівні напорів підземних вод є характерними для техногенно не порушених площ. А там, де водоносні горизонти і комплекси є штучно здренованими гір-

ними виробками, рівні напірних підземних вод значно знижуються. В результаті на таких ділянках утворюються осередки інфільтраційного проникнення забруднених розчинів у підземну гідросферу на глибини, які відповідають п'єзометричним рівням напірних вод. Але лише завдяки гідродинамічному фактору у всьому урбанізованій Донеччині підземні води горизонтів, що залягають нижче зони вільного водообміну, є відносно чистими і, в цілому, придатними для водопостачання населенню.

Природна захищеність підземної гідросфери ґрунтується на її здатності як гнучкої природної системи, що включає воду і водоуможливаючі породи, протидіяти антропогенному впливу. Серед основних факторів такої захищеності слід виділити: а) фільтраційні властивості, товщину (глибину залягання) та геохімічні особливості водоуможливаючих порід; б) наявність непроникних водоупорів; в) напірність підземних вод, що формуються нижче зони вільного водообміну.

Висновки. На основі великого фактичного матеріалу еколого-гідрогеохімічних досліджень Донбасу розглянуто забруднення підземної гідросфери промислових регіонів. Вказано причини, види та визначено джерела її антропогенного забруднення. Розглянуто геолого-географічні фактори формування хімічного складу підземних вод в умовах техногенезу, а також утворення аномалій локального та регіонального забруднення у підземних водах. Розкрито фактори природного захисту підземної гідросфери від антропогенного забруднення.

Дослідження показали, що кожний промисловий регіон за хімічним складом забруднювачів має свою специфіку. На окремих прикладах показано вплив хімічних елементів та їх гідрогеохімічних асоціацій на організм людини.

Отримані результати можуть бути цілком прийнятними і для інших промислових регіонів України і світу з аналогічними Донбасу геологічною будовою, гідрогеологічним режимом та геоморфологічними особливостями.

Література

1. Авессаломова И.А. Экологическая оценка ландшафтов. – М.: Изд. МГУ, 1992. – 106с.
2. Вернадский В.И. несколько слов о ноосфере// Успехи современной биологии, 1944. - №18, вып. 2. – С. 113-120.
3. Волошин П.К. Мониторингові дослідження підземних вод урбосистеми Львова//Наук. Праці Укр НДГМІ. – 2003. – вип. 252. – С. – 80 – 96.
4. Гольдберг В.М. Изучение фильтрационных свойств водоупорных слоев при решении задач охраны подземных вод и захоронения промстоков / В.М. Гольдберг, Н.П. Скворцов// Гидрогеологические и инженерно - геологические исследования техногенного воздействия на окружающую среду. – М., 1988. – С. 118-126.
5. Пересадько В.А. Системне еколого – природоохоронне картографування: завдання, цілі і методи/ В.А. Пересадько// Український географічний журнал. – 2002. - №2 – С. 53 – 57.
6. Пересадько В.А. Регіональна екологічна інформаційна система: суть, задачі, та напрямки розробки/ В.А. Пересадько// Картографія та вища школа. – К.: ЗАТ «Інст. передових технол.», 2005. – Вип. 10. – С. 73-78.
7. Пересадько В.А. Картографічне забезпечення екологічних досліджень і охорони природи. – Харків., 2009. – 350с.
8. Питьева К.Е. Гидрогеохимические аспекты охраны геологической среды. – М.: Наука, 1984. – 221с.
9. Плотников Н.И. Техногенные изменения гидрогеологических условий. – М.: Недра, 1989. – 265с.
10. Суярко В.Г. О соединениях азота в подземных водах (на примере Донецкого бассейна)/ В.Г. Суярко, Б.С. Панов// Известия вузов. Геология и разведка. – М., 1992. - №4. – С. 107 – 112.
11. Суярко В.Г. Оценка состояния природной окружающей среды Донецкой области по результатам эколого - гидрогеохимического картирования/ В сб. «Принципы и методы картирования геологической среды для экологических оценок». – К., 1994. – С. 75 – 80.
12. Суярко В.Г. О техногенных изменениях химического состава подземных вод Донбаса/ В.Г. Суярко, Н.А. Краснопольский, О.А. Шевченко// Известия вузов. Геология и разведка, 1995. - №1. – С. 85 – 90.
13. Суярко В.Г. Еколого – гідро геохімічне районування території як оцінка ступеня їхнього екологічного ризику/ Зб. «Геологічна оцінка екологічного ризику територій». – К., 1996. – С. 98 – 99.
14. Суярко В.Г. Экология подземной гидросферы Донбасса. – К.: Т-во «Знання» України, 1997. – 69с.
15. Суярко В.Г. Можливості використання підземних і шахтних вод Донбасу як гідромінеральної сировини/ В.Г. Суярко, І.К.Решетов, К.О. Безрук// Екологія довкілля та безпека життєдіяльності, 2007. - №3 (39). – С. 7 – 12.
16. Суярко В.Г. Забруднення геологічного довкілля супутньо – пластовими водами нафтогазових родовищ/ В.Г. Суярко, О.О. Сердюкова// Науковий журнал ПНТУ, Полтава, 2012. – Вип. 2 (2). – С. 152 – 156.
17. Удалов И.В. Изменение вертикальной гидрогеохимической зональности в процессе мокрой консервации угольных шахт// Вестн. ХНУ, 2011. - №956. Вип. 34. – С. 77 – 82.
18. Шестопалов В.М., Зелинский М.П., Шнюхов Е.Ф., Яковлев Е.А. Актуальные проблемы гидрогеологии и инженерной геологии Украинской ССР/ Проблемы рационального использования геологической среды. – М.: Наука, 1988. – С. 224 – 243.
19. Scanlon B.R. Relation – ships between groundwater contamination and major – ion chemistry in a karst aquifer // Journal Hydrology, 1990. – v. 119. - №1. – P. 80 – 82.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТРАДИЦИОННОГО И НЕТРАДИЦИОННОГО ГАЗОНАКОПЛЕНИЯ В АСПЕКТЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ И КАТАГЕНЕТИЧЕСКОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ)

Рассмотрены условия традиционного и нетрадиционного газонакопления в различных гидрогеологических и катагенетических зонах. Показано развитие глубинной зоны комбинированного нетрадиционного газонакопления в термодегидратационной гидрогеологической зоне. Выделены перспективные объекты для освоения комбинированного нетрадиционного газа в Днепроовско-Донецкой впадине.

Ключевые слова: нетрадиционный газ, гидрогеологическая зональность, катагенез, Днепроовско-Донецкая впадина.

В.О. Терещенко. ЗАКОНОМІРНОСТІ ТРАДИЦІЙНОГО І НЕТРАДИЦІЙНОГО ГАЗОНАКОПИЧЕННЯ В АСПЕКТІ ГІДРОГЕОЛОГІЧНОЇ ТА КАТАГЕНЕТИЧНОЇ ЗОНАЛЬНОСТІ (НА ПРИКЛАДІ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ). Розглянуто умови традиційного та нетрадиційного газонакопичення в різних гідрогеологічних та катагенетичних зонах. Показано розвиток глибинної зони комбінованого нетрадиційного газонакопичення в термодегідратаційній гідрогеологічній зоні. Запропоновано перспективні об'єкти для освоєння комбінованого нетрадиційного газу в Дніпровсько-Донецькій западині.

Ключові слова: нетрадиційний газ, гідрогеологічна зональність, катагенез, Дніпровсько-Донецька западина.

Начало работ по поискам и разведке месторождений нетрадиционного газа в Днепроовско-Донецкой впадине (ДДВ) делает актуальным всесторонний анализ накопленного геологического материала с целью выяснения закономерностей размещения залежей сланцевого и центральнобассейнового газа в недрах. Некоторые из таких закономерностей выявлены в работах Б.П. Кабышева [1], А.Е. Лукина [1,14], Э.А. Ставицкого [3,4], С.В. Кривули [5], Н.И. Евдошука [6], А.В. Баргашука [7], В.Г. Суярко [8], В.А. Терещенко [9] и других исследователей. В то же время многие вопросы перспектив промышленной нетрадиционной газоносности остаются не изученными. К таким вопросам в частности относятся характер взаимосвязи традиционных и нетрадиционных залежей, их размещение на фоне катагенетической и гидрогеологической зональности.

Рассмотрению указанных вопросов посвящено настоящее исследование. Оно базируется на разработанной автором модели гидродинамической зональности региона [10], анализе газопроявлений в плотных породах при бурении, данных об их литологическом составе и содержании органического вещества. ДДВ представляет собой весьма интересный объект для такого исследования, поскольку перспективные комплексы палеозоя вскрыты и изучены здесь в широком диапазоне глубин залегания, пластовых температур и степени катагенетического изменения пород.

В верхнем гидрогеологическом этаже, соответствующем зонам гипергенеза и криптогипергенеза, где развита артезианская циркуляция инфильтрогенных вод, в ДДВ как и в других платформенных регионах промышленные залежи нефти и газа неизвестны. Встречены лишь небольшие их скопления вблизи активных со-

ляных куполов, прорывающих мезокайнозойские толщи.

Черные глины толщиной до 40-120м, обогащенные ОВ, которые возможно могли бы содержать сланцевый газ, известны в ряде районов в нижнем мелу и в средней юре. Залегают они в зоне замедленного водообмена верхнего гидрогеологического этажа и в переходной зоне от верхнего этажа к нижнему на глубинах 700-1100м. Сланцевая газоносность их проблематична. Кроме того, как справедливо отмечает А.Е. Лукин, добыча сланцевого газа из них недопустима по экологическим соображениям из-за неизбежного загрязнения питьевых и минеральных вод мела и юры [2].

Верхняя зона нижнего гидрогеологического этажа (постэлизионная зона, зона застойного гидродинамического режима) соответствует зоне начального катагенеза (градации ПК-МК₂) залегает на глубинах от 1,5-2,0 до 3,5-5,5км и охватывает значительную часть объема палеозойских отложений региона. Зона характеризуется широким развитием первично-поровых песчано-алевритовых, реже каверно-трещинных карбонатных коллекторов с высокими показателями пористости и проницаемости. Здесь распространены протяженные системы пластовых, массивно-пластовых и массивных природных резервуаров, заполненных седиментогенными рассолами. К разнообразных ловушкам в их пределах приурочены многочисленные залежи газа и нефти.

В данной зоне располагается абсолютное большинство выявленных в регионе традиционных залежей углеводородов, в том числе все известные крупные залежи. Здесь же сосредоточены и основные разведанные и прогнозные запасы нефти и газа.

Пластовые давления в водоносных горизонтах и на флюидных контактах залежей соот-

ветствуют региональным гидростатическим (коэффициенты аномальности 1,03 – 1,15). Исключения составляют лишь изолированные газовые и водоносные скопления внутри нижнепермской соленосной формации, где пластовые давления преимущественно сверхгидростатические. Большие по величине избыточные начальные пластовые давления наблюдались также в верхних частях массивно-пластовых газовых залежей большой высоты под нижнепермской соленосной покрывкой. [14].

Газогенерирующими в палеозое ДДВ исследователи считают угленосные формации карбона, глинисто-карбонатные и кремнисто-карбонатно-глинистые формации карбона и девона, обогащенные гумусовым и сапропелево-гумусовым органическим веществом (ОВ) [11]. Фактически газогенерирующей является большая часть разреза карбона. Залежи углеводородов связаны с коллекторами в пределах самих газогенерирующих формаций, а также с коллекторами вышележающей красноцветной нижнепермско-верхнекаменноугольной формации, куда газ проникает в результате восходящей вертикальной миграции из нижележащих газогенерирующих толщ.

Глинистые горизонты в карбоне обычно имеют толщину от 5-10 до 70-100м. В случае значительной толщины (50-100м и более), обогащенные ОВ глинистые толщи с пористостью 5-7% и более могут представлять собой резервуары сланцевого газа. Однако, сложности их освоения связаны с небольшими в общем мощностями и фациальной невыдержанностью отдельных глинистых горизонтов, которые часто замещаются песчано-алевритовыми разностями. В этих условиях горизонтальное бурение и проведение гидроразрыва пласта чревато возможностью прорыва в рабочую зону активных пластовых вод, которые в зоне начального катагенеза насыщают все песчано-алевритовые горизонты.

Практический интерес в зоне начального катагенеза могут представлять выдержанные глинистые толщи большой мощности. К ним в частности относится нижнесерпуховская сланцево-глинистая толща, развитая в пределах восточного сегмента погруженной части северо-восточного склона ДДВ, имеющая толщину от 100-150 до 300м и залегающая на глубинах от 2 до 3км. По данным А.Е. Лукина, она представлена черными сланцеватыми аргиллитами с редкими маломощными (1-2м) прослоями алевритов и пропластками (6-10см) темноцветных глинистых известняков. Содержание $S_{орг}$ изменяется в пределах 1,5-3,5%, а степень катагенеза соответствует газовым углям (градация

МК₂) [2]. При проходке толщи отмечались многочисленные нефтегазопроявления, а при опробовании песчаников выше и ниже нижнесерпуховской черносланцевой толщи получены притоки пластовых вод с высокой и даже предельной степенью насыщенности углеводородными растворенными газами (Гречишкинская, Харьковская и др. площади) [12].

В целом постэлизийная гидродинамическая зона в ДДВ может быть охарактеризована как основная зона традиционного газонакопления и относительно слабого развития такого вида нетрадиционного газа как сланцевый газ.

В данной гидродинамической зоне развиты также две специфические разновидности нетрадиционного газа, тесно связанные с традиционными залежами. А.Е. Лукин указывает что потенциальным нетрадиционным источником газообразных углеводородов могут рассматриваться ложные покрывки нефтяных и газовых залежей, в тонких порах и трещинах которых благодаря вторичной гидрофобизации скапливаются значительные количества газа, добыча которого возможна с помощью современных технологий [13].

Другую разновидность нетрадиционного газа представляет газ слабопроницаемых низкопористых пород внутри залежей. Большую часть объема (до 70-80%) массивно-пластовых газоконденсатных залежей нижнепермско-верхнекаменноугольного комплекса юго-востока ДДВ, таких как Шебелинское, Западно-Крестищенское, Ефремовское и другие составляют плотные песчаники и алевриты с пористостью менее 7-8% и тонкотрещиноватые аргиллитоподобные глины. Эти породы в пределах залежи вторично газонасыщены, однако, при обычном вскрытии они практически не отдают газ в скважины. На поздних стадиях разработки, когда в условиях газового режима текущие пластовые давления в основных эффективных коллекторах резко снижаются, слабопроницаемые газонасыщенные породы по всему объему залежи начинают медленно отдавать газ в прилегающие хорошие коллекторы и трещиноватые зоны, образующие естественную дренажную систему. Таким путем газ плотных пород, являющийся по сути аналогом сланцевого и центральнобассейнового газа, пополняет запасы эффективных коллекторов. Анализ разработки Шебелинского месторождения показывает, что в последнее десятилетие такая подпитка составляет около 2 млрд. м³ в год [14,15]. Таким образом, здесь создаются условия для спонтанной добычи нетрадиционного газа совместно с обычным газом.

Запасы такого газа внутри крупных залежей весьма значительны и следует задуматься над тем, как активизировать процесс его добычи с помощью современных технологий. Следует подчеркнуть, что процесс спонтанной добычи нетрадиционного газа возможен только в условиях газового режима разработки. Если проявляется активный упруговодонапорный режим, текущие пластовые давления остаются достаточно высокими, залежь обводняется, и остаточный газ плотных пород оказывается заблокирован пластовой водой.

Термодегидратационная зона нижнего гидрогеологического этажа соответствует зоне глубинного катагенеза (градации МК₃-АК₁), залегает на глубинах более 3,5-5,5 км и развита только в пределах рифтовой части прогиба. Основной особенностью этой зоны является резкое увеличение степени постседиментационного преобразования пород по сравнению с зоной начального катагенеза, сопровождающейся прогрессирующей редукцией пустотного пространства пород. Трещинно-поровые и каверново-трещинные коллекторы со значениями пористости более 8-10% и проницаемости более 5 мд развиты локально в виде изолированных ограниченных по размерам тел. Развитие вторичной пористости и трещиноватости лишь частично и локально компенсирует общую деградацию пустотного пространства. Большая часть породного массива представлена плотными низкопористыми (3-7%) и слабопроницаемыми (менее 1 мд) породами.

В гидрогеологическом отношении термодегидратационная зона характеризуется спорадическим развитием остаточно-очаговых и трещинно-жильных гидродинамических систем, насыщенных катагенными водами в различной степени смешанных с седиментогенными, а также газом. Пластовые давления в таких изолированных системах являются сверхгидростатическими как в водоносных, так и в газоносных резервуарах с коэффициентами аномальности от 1,3-1,5 до 1,9-2,1. Периодически происходят инъекции флюидов из более глубоких зон и разгрузка их в вышележащую зону по раскрывающимся тектоническим нарушениям.

Данная зона вскрыта бурением более чем на 50 структурах, однако, промышленные залежи газа традиционного типа выявлены лишь на 10 структурах. В юго-восточной части северной прибортовой зоны небольшие залежи открыты в песчано-алевритовых горизонтах московского яруса на Дробышевской и Святогорской структурах. В центральном сегменте северной прибортовой зоны, а также в центральной части приосевой зоны залежи газа разведаны в песча-

но-алевритовых породах верхневизейского комплекса на Березовском, Степовом, Краснокутском, Комышнянском, Гоголевском месторождениях. В приосевой зоне центральной части рифтогена газоконденсатные залежи встречаются в песчано-алевритовых и карбонатных породах нижневизейско-турнейского комплекса (Рудовское, Перевозовское, Мачехское месторождения).

Наиболее значительным по запасам из этих залежей является залежь горизонта В-16 Березовского месторождения, запасы которого составляют около 12 млрд. м³ газа. Остальные залежи содержат незначительные запасы.

К термодегидратационной зоне приурочены наиболее глубокие из выявленных в ДДВ залежей газа (Перевозовское месторождение, интервал 6222-6300 м, С_{1v1}; Восточно-Полтавское месторождение, интервал 6274-6750, С_{1s2}; Комышнянское месторождение, интервал 6067-6059 С_{1v2}).

На многих структурах при опробовании горизонтов в зоне глубинного катагенеза притоков флюидов или вообще не получено или получены незначительные притоки газа (Шебелинское, Славянская и др.). На ряде структур получены значительные притоки пластовых вод (Северо-Волвенковская, Ново-Мечебилловская и другие) или притоки газа с водой (Балаклејско-Савинская, Западно-Шебелинская, Горобцевская структуры).

Для горизонтов в зоне глубинного катагенеза характерна резкая изменчивость коллекторских свойств как по площади, так и по разрезу. Мощные притоки газа, достигающие 1-1,2 млн. м³/сут. получены из песчаников турне на Рудовском и верхнего визе на Гоголевском месторождениях. Однако, мощные фонтаны получены из единичных скважин. Соседние скважины дают незначительные притоки или оказываются «сухими», что свидетельствует об ограниченных размерах резервуаров с традиционной газоносностью. Об этом говорит также быстрое снижение пластовых давлений и дебитов газа при его отборе. Так в скв. 102 Рудовской на протяжении первых 7 месяцев дебит газа резко снизился, а пластовое давление упало с 83,0 до 33,0-35,0 МПа [16].

Анализ материалов бурения, опробования скважин и литологических исследований в ДДВ и в других регионах свидетельствуют о том, что абсолютно большая часть пород в зоне глубинного катагенеза представлена массивом плотных низкопористых слабопроницаемых пород. Лишь на отдельных участках песчаники и известняки в силу специфических условий осадко-накопления, особенностей состава и структуры

частично сохранили достаточно высокие первичные коллекторские свойства и даже улучшили их вследствие развития вторичной пористости и трещиноватости. Как указывают многие исследователи, такими породами являются хорошо отсортированные мономиктовые кварцевые песчаники мелководо-морских (пляжевые, песчаных кос и баров) и аллювиальных фаций, а также карбонатные органогенные постройки-риффы, биогермы, биостромы [17-19]. К таким породам приурочены изолированные остаточные-очаговые природные резервуары. С ними связаны наиболее значительные залежи в зоне глубинного катагенеза.

Трещинно-жильные резервуары зон тектонических разрывов и дробления имеют сравнительно небольшие размеры и сложную пространственную конфигурацию, которая определяется совместным действием литолого-фациальных факторов и особенностей развития тектонических напряжений в породном массиве.

В целом следует признать, что зона глубинного катагенеза является зоной затухающей промышленной газоносности традиционного типа как по количеству залежей, так и в особенности по запасам газа. Сохранившиеся здесь залежи связаны в основном с природными резервуарами остаточного-очагового типа, а наиболее продуктивные участки, по-видимому, приурочены к трещинно-жильным резервуарам.

В то же время в зоне глубинного катагенеза, по всей вероятности, существуют благоприятные условия для широкого развития нетрадиционного газонакопления. Формации карбона, залегающие в этой зоне, являются основными газогенерирующими толщами. Непосредственно газ генерируют серо- и темноцветные глинистые и кремнисто-карбонатно-глинистые толщи морского происхождения, обогащенные ОВ, угольные пласты и пропластки, углистый детрит. Эти породы генерировали большие объемы углеводородных газов, в основном метана, на всех этапах главной зоны газообразования (по С.Г. Неручеву и др., 1971) от градации МК₁ до АК₁.

Газогенерация началась еще в зоне начального катагенеза и продолжалась в зоне глубинного катагенеза. В этой зоне сланцеватые аргиллиты с пористостью 3-5% могут содержать большие объемы углеводородного газа, образуя залежи сланцевого газа. В угольных пластах, пропластках и вмещающих породах содержится угольный газ.

Песчано-алевритовые породы в зоне глубинного катагенеза, в большинстве случаев, имеют пористость 3-5% и только на отдельных

участках отмечается пористость 8-15%. В песчаниках за пределами ловушек поровое пространство первоначально было насыщено пластовыми водами. В зоне глубинного катагенеза в них сохраняются в основном субкапиллярные и капиллярные поры. Генерируемый в глинистых породах газ под действием молекулярных сил вытесняет воду из тонких пор. В результате в уплотненных песчаниках формируются залежи газа центральнобассейнового типа.

Как известно, для вытеснения воды газом из тонких пор необходима гидрофобизация поверхности частиц породы, которая осуществляется за счет высокомолекулярных органических соединений. В этой связи следует обратить внимание на то обстоятельство, что на этапе МК₃ (жирные угли) отмечается возрастание генерации гомологов метана в угленосных формациях карбона, а их спектр расширяется за счет высокомолекулярных соединений. Это относится как к лейптинитовым углям нижнего карбона, так и витринитовым углям среднего карбона. С увеличением степени преобразования пород (градации МК₄-МК₅ и особенно АК₁) генерация высокомолекулярных соединений резко снижается.

Таким образом, в верхней части зоны глубинного катагенеза создаются наиболее благоприятные условия для гидрофобизации поверхности субкапиллярных и капиллярных каналов, что приводит к вытеснению воды газом из низкопористых как глинистых, так и песчано-алевритовых пород. Вода под действием молекулярных сил под высоким давлением вытесняется в участки, где сохранились более высокопористые песчаники и в трещинно-жильные зоны, а в конечном итоге ее избыток удаляется в вышележащую гидродинамическую зону с квазигидростатическими пластовыми давлениями. Вследствие рассмотренных процессов в зоне глубинного катагенеза, особенно в ее верхней части формируются скопления сланцевого, угольного и центральнобассейнового газа в толще уплотненных пород различного состава.

А.Е. Лукин впервые обратил внимание на тесную взаимосвязь всех трех типов газоносных «плотных» коллекторов в Днепровско-Донецком авлакогене – сланцевого газа, центральнобассейнового газа, угольного метана [2]. По нашему мнению, именно в зоне глубинного катагенеза особенно в ее верхней части в наиболее полной мере реализуется это положение. Здесь возникают мощные массивы практически безводных низкопористых слабопроницаемых газонасыщенных пород, представляющих переслаивание аргиллитов, содержащих сланцевый газ, угольных пластов, содержащих

угольный метан, и плотных песчаников, содержащих центральнобассейновый газ. Эти толщи представляют единую газонасыщенную систему, и такой тип нетрадиционного газа назван нами комбинированным [9]. Удобным является также применяемый в американской литературе термин «tight gas» (газ плотных пород).

Верхняя часть (кровля) термодегидратационной зоны в ДДВ обычно совпадает с существенно глинистыми частями разреза карбона, в которых при наблюдающемся переслаивании песчано-алевритовых, карбонатных и глинистых пород, явно преобладают последние. В таких толщах по сравнению с существенно песчанистыми частями разреза раньше начинаются процессы катагенетической редукции пористо-

сти и проницаемости песчано-алевритовыми породами, и в целом вся толща превращается в массив плотных слабопроницаемых пород уже в начале градации МК₃. Раньше такие толщи выделены нами как «катагенетический флюидоупор», контролирующий зону сверхгидростатических пластовых давлений и имеющий скользкое стратиграфическое положение [10,20]. С северо-запада на юго-восток и от прибортовых частей впадины к ее оси он перемещается из карбонатно-кремнисто-глинистых формаций нижнего – низов верхнего визе через алевроглинистую толщу нижнего серпухова и тергенно-карбонатную формацию нижнего башкира в существенно глинистую толщу верхов московского яруса (рис. 1).

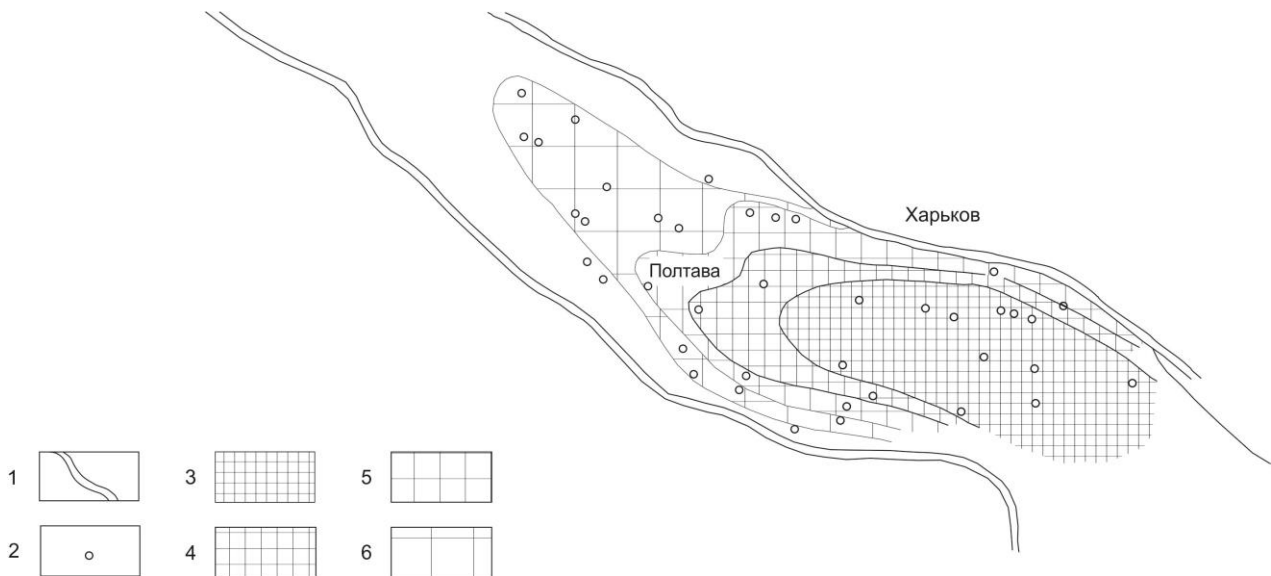


Рис. 1. Стратиграфическое положение кровли глубинной зоны комбинированного нетрадиционного газонакопления. 1 – краевые нарушения Днепровско-Донецкого рифтогена; 2 – пункты, в которых установлено развитие СГПД; стратиграфическое положение кровли глубинной зоны комбинированного нетрадиционного газонакопления: 3 – C_{1V_1} , $C_{1V_{2низ}}$; 4 – C_{1S_1} ; 5 – C_{2b_1} ; 6 – C_{2m}

В свете развиваемых новых представлений этот «катагенетический флюидоупор» можно рассматривать как резервуар комбинированного нетрадиционного газа с преобладанием сланцевого газа регионального развития.

В подстилающих «катагенетический флюидоупор» толщах с существенной ролью песчано-алевритовых пород также развит комбинированный нетрадиционный газ, но с преобладанием центрально-бассейного газа в плотных песчаниках и с «вкраплениями» традиционных залежей газа в отдельных изолированных резервуарах с лучшими коллекторами.

Данные толщи пород можно рассматривать как глубинную зону комбинированного нетрадиционного газонакопления.

О высокой степени газонасыщенности плотных пород в зоне глубинного катагенеза свидетельствуют многочисленные интенсивные газо-

проявления, которые говорят кроме того о сверхгидростатическом характере внутриворонных давлений в «плотных» коллекторах, а также результаты опробования, при которых без проведения специальных методов интенсификации получены небольшие притоки углеводородного газа, составившие 1-10 тыс. м³/сут иногда и более. Газопроявления и небольшие притоки газа отмечены практически во всех скважинах вскрывших каменноугольный катаген. Э. Ставицкий, П. Голуб, Н. Тхоровская полагают, что выделенный нами «катагенетический флюидоупор» абсорбирует метан, который поступает из более глубоких зон при различных динамических колебаниях и стрессах [3].

Кровля этого газонасыщенного массива плотных пород вскрывается на глубинах от 2,0 – 2,5 км на открытых палеозойских поднятиях северо-западных окраин Донбасса до 5,0–5,5 км

в районе Сребненской депрессии. При залегающих на глубинах до 4,5 - 5,0 км эта газонасыщенная толща может представлять коммерческий интерес для освоения нетрадиционного газа с применением современных технологий его добычи, таких как горизонтальное бурение, многоступенчатые гидроразрывы и др.

Задачей поисково-разведочных работ должно быть выявление площадей и участков с повышенной газонасыщенностью этого породного массива («sweet spots»), лишенных значительных скоплений активных подземных вод и залегающих на минимально возможных глубинах.

В нижней части зоны глубинного катагенеза (градации МК₅ – АК₁) и особенно в зоне метакатагенеза (градации АК₂ – АК₄) наблюдается дальнейшая деградация пустотного пространства всех типов пород. Пористость аргиллитов, переходящих в глинистые сланцы, и сливных песчаников с регенерационным кварцевым цементом снижается до 1-3% и менее. Трещиноватость и вторичная пористость развиты неравномерно и лишь в небольшой степени компенсируют общую редукцию пустотного пространства пород и дефлюидизацию разреза.

В породах, преобразованных на этапах МК₅ – АК₁ на ряде площадей крайнего юго-востока ДДВ и северо-западных окраин Донбасса в нижнем карбоне встречены проявления водорастворенных и свободных газов метаново-углекислого и азотно-метаново-углекислого состава (Северо-Волвенковская, Камышевахская, Ново-Мечебиловская площади). О составе газов, циркулирующих в трещинных системах зоны метакатагенеза, позволяют судить данные о составе газовой-жидких включений в гидротермальных минералах Нагольного кряжа, Никитовского рудного поля и других районов Донбасса, газы которых по данным разных авторов имеют углекислый и азотно-углекислый состав с примесью водорода (до 12-20%) и метана (обычно до 5-10%) [21].

Небольшие трещинно-жильные скопления таких газов сложной пространственной конфигурации вряд ли могут представлять промышленный интерес. Таким образом, низы зоны мезокатагенеза и особенно зона апокатагенеза представляют собой сумеречную зону как для традиционного так и нетрадиционного газонакопления.

Развиваемые в настоящей работе представления позволяют по-новому взглянуть на перспективы промышленной газонасыщенности некоторых структур, участков и районов. Остановимся на некоторых моментах.

Для залежей нетрадиционного газа в плотных слабопроницаемых породах теряют смысл некоторые основополагающие положения традиционной геологии нефти и газа. Например, такие как неперемещаемость наличия покрышки и ловушки в традиционном понимании. Глинистые породы, содержащие сланцевый газ, сами по себе одновременно являются и газогенерирующей толщей, и коллектором, и покрышкой, и ловушкой. Поэтому они могут представлять промышленный интерес и за пределами антиклинальных ловушек. В этом отношении перспективными на нетрадиционный газ являются участки моноклинального залегания пород, занимающие большие площади.

В частности следует обратить внимание на обширную моноклиаль отделяющую южную прибортовую часть ДДВ от ее приосевой части (Лозовская моноклиаль). Здесь породы среднего и особенно нижнего карбона, измененные в зоне глубинного катагенеза (градация МК₃), могущие содержать комбинированный нетрадиционный газ, вскрываются на глубинах 3,5 – 5,0 км, доступные для освоения [22].

Хотя структурный контроль не имеет для накопления нетрадиционного газа решающего значения, однако крупные высокоамплитудные брахи антиклинальные поднятия представляют интерес, поскольку в их пределах перспективные комплексы вскрываются на глубинах на 1,0 – 1,5 км меньших, чем в прилегающих прогибах. Это имеет значение для освоения перспективных глубоких комплексов на разрабатываемых месторождениях. Например, на крупнейшем в регионе Шебелинском месторождении, где перспективный на комбинированный нетрадиционный газ среднекаменноугольный комплекс вскрывается на глубинах 4-5 км [9]. На еще меньшей глубине 3-4 км он вскрывается на Спиваковском месторождении, где в уплотненных породах среднего карбона также отмечались газопроявления.

Осложняющим моментом в пределах антиклинальных поднятий может быть наложенный эпигенез, при этом его последствия могут иметь как позитивный характер – образование вторичной пористости и развития трещиноватости, так и негативный – весьма интенсивная цементация пустотного пространства пород.

Следует также обратить внимание на крупную брахиантиклинальную структуру в Бахмутской котловине – Славянскую где поиски традиционных залежей не увенчались успехом, однако, в уплотненных породах среднего карбона на глубине 2,5 – 3,0 км отмечались газопроявления и небольшие притоки метанового газа. Дальнейшая разработка проблемы должна

привести и к другим практическим рекомендациям.

Необходимо также подчеркнуть, что освоение зоны глубинного нетрадиционного газонакопления наиболее безопасно с экологической точки зрения, поскольку речь идет о горизонтах

на глубинах 3-5км, выше которых на глубинах 2-3км в разрезе имеются многочисленные буферные рассолоносные и газоносные горизонты, которые могут принять рабочие растворы в случае неожиданного их прорыва вверх при проведении гидроразрывов и других работ.

Литература

1. Кабышев Б.П. Перспективність ДДЗ на нетрадиційний газ центральнобасейнового типу /Б.П. Кабышев, Б.Е. Лоу, Т.М. Пригаріна, Ю.Б.Кабышев // Нафтогазова і газова промисловість. – 2000. - №2. – С.8-11.
2. Лукин А.Е. Перспективы сланцевой газоносности Днепровско-Донецкого авлакогена / А.Е. Лукин// Геологічний журнал. – 2011. - №1. – С.21-41.
3. Ставицький Е. Щодо перспектив сланцевого газу в межах Східного нафтогазоносного регіону України / Е. Ставицький, П. Голуб, Н. Тхоровська //Геолог України. – 2010.-№3. – С. 103-107.
4. Ставицький Е.А. Результати комплексних досліджень та обґрунтування перспективних зон і полігонів для пошуків сланцевого газу / Е.А. Ставицький, П.Голуб // Мінеральні ресурси України. – 2011.-№2. – С. 4-12.
5. Кривуля С.В. К вопросу изучения особенностей освоения нетрадиционных ресурсов газа в свете современных технологий / С.В. Кривуля, И.М. Фык, Н.И. Камалов // Питання розвитку газової промисловості України: зб. наук. праць. Вип. XXXIX – Харків: УкрНДІгаз. – 2011. – С. 235-243.
6. Євдошук М.І. Науково-тематичні дослідження генераційного потенціалу – основа для пошуку альтернативних джерел вуглеводнів / М.І. Євдошук, Е.А. Ставицький, Я.С. Шморг // Мінеральні ресурси України. – 2012.-№2. – С. 11-12.
7. Барташук А.В. Перспективы открытия и освоения месторождений типа tight gas на востоке Украины / А.В. Барташук, С.В. Кривуля, А.В. Лизанец // Geopetrol, 2012. Prace Naukowe Ing, nr. 182 Instytut nafty i gasu / Krakow. – 2012. – С. 381-385.
8. Суярко В.Г. Геологічні особливості розробки сланцевого газу в умовах Донецької складчастої споруди / В.Г. Суярко, М.І. Фик, Н.Ю.Барановська // Вісник Харківського національного університету. – Харків. – 2012. - №1033. – С. 54-58.
9. Терещенко В.А. Перспективы освоения нетрадиционного газа на разрабатываемых месторождениях Днепровско-Донецкой впадины / В.А. Терещенко // Вісн. Харк. нац. ун-ту. – Харків. – 2013. - №1049. – с. 68-72.
10. Терещенко В.А. Гидродинамическая модель Днепровско-Донецкого артезианского бассейна / В.А. Терещенко// Вісн. Харк. нац. ун-ту. – Харків. – 2001. – С. 102-105.
11. Кабышев Б.П. Геология и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. Нефтегазоносность. / Б.П. Кабышев, П.Ф. Шпак, О.Д. Билык и др. – Киев: Наук. думка – 1989. – 204с.
12. Застежко Ю.С. Подземные воды и газы каменноугольных отложений южного склона Воронежского кристаллического массива / Ю.С. Застежко, А.С. Тердовидов, В.А. Терещенко // Вопросы развития газовой промышленности Украинской ССР. – Киев – 1963.-С.81-96.
13. Лукин А.Е. Ложные покрывки нефтяных и газовых залежей - потенциальный источник природного газа. / А.Е. Лукин // Геологічний журнал – 2011. - №4.-С. 7-16.
14. Кривуля С.В. Особливості геологічної будови і нароцування запасів в процесі розробки великих родовищ на прикладі Шебелинського газоконденсатного родовища. / С.В. Кривуля, В.О. Терещенко // Вісн. Харк. нац. ун-ту. – Харків. – 2012. – №1033.-С.15-31.
15. Фесенко Ю.Л. Стан і перспективи розробки Шебелинського газоконденсатного родовища / Ю.Л. Фесенко, Є.О. Волосник, І.М. Фик // Нафтова і газова промисловість. – 2009.-№5-6. С.24-28.
16. Зарубін Ю. Результати дослідно-промислової експлуатації Рудівсько-Червонозаводського нафтогазоконденсатного родовища в зв'язку з особливостями газоносності значних глибин Дніпровсько-Донецької западини / Ю. Зарубін, М. Мачужак, В. Кривошея, А. Бондар // Геолог України. – 2003. - №1.-С.47-49.
17. Олексюк В.И. Породы-коллекторы каменноугольных отложений Днепровско-Донецкой впадины на глубинах более пяти километров / В.И. Олексюк, А.А. Лагутин, А.В. Лизанец, С.В. Литвин // Питання розвитку газової промисловості України. – УкрНДІгаз. – Харків – 1999. вип. XXVII. - С. 55-63.
18. Баранова Т.А. О природе пористости глубокозалегающих нижнекаменноугольных коллекторов. (на примере Котелевско-Березовской структурно-тектонической зоны ДДВ) / Т.А. Баранова // Нефтяная и газовая промышленность. – 1989.-№1. - С. 17-19.
19. Лукин А.Е. Турнейско-нижневизейский рифогенно-карбонатный комплекс Днепровско-Донецкой впадины и общие проблемы формирования раннекаменноугольных нефтегазоносных рифов / А.Е. Лукин, С.Г. Вакарчук // Геологический журнал. – 1999. - №2. – С.21-32.
20. Терещенко В.А. Гидродинамическая структура нижнего гидрогеологического этажа Днепровско-Донецкого артезианского бассейна / В.А. Терещенко // Вестник Харьк. ун-та. Серия: Рациональное природопользование. – 1986. - №306.-С.48-50.
21. Лукин А.Е. Литогидродинамические факторы нефтегазонакопления в авлакогенных бассейнах. / А.Е. Лукин // Киев: Нук. думка. – 1997.-224с.
22. Терещенко В.А. Поиски залежей углеводородов на моноклиналях в Днепровско-Донецкой впадине / В.А. Терещенко// Вісн. Харк. нац. ун-ту. – Харків. – 2011. – №986.-с.86-91.

ГЕОГРАФІЯ

УДК УДК 911.3

Я.В. Василевська, здобувач,

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ ТУРИСТСЬКО-РЕКРЕАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ (НА ОСНОВІ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ)

В статті наведені основні методичні положення виконання кластер-аналізу, обґрунтовано його застосування для виявлення диференціації територіального розподілу туристсько-рекреаційних ресурсів. Проведено групування за даними п'ятирічного періоду, визначено особливості групування територіальних одиниць області. Проаналізовано особливості територіального розподілу туристсько-рекреаційних ресурсів Херсонської області на основі проведеного кластер-аналізу.

Ключові слова: туристсько-рекреаційні ресурси, територіальний розподіл, кластер-аналіз.

Я.В. Василевская. ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ОСНОВЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА). В статье приведены основные методические положения выполнения кластер-анализа, обосновано его применение для выявления территориальных особенностей туристско-рекреационных ресурсов. Проведено группирование по данным пятилетнего периода, определены особенности изменения группирования территориальных единиц области. Проанализированы особенности территориального распределения туристско-рекреационных ресурсов Херсонской области на основе проведенного кластер-анализа.

Ключевые слова: туристско-рекреационные ресурсы, территориальные особенности, кластер-анализ.

Вступ. Визначення туризму як однієї з галузей пріоритетного розвитку багатьох регіонів України робить необхідним всебічне оцінювання ресурсної бази, можливостей широкого використання територій для туристської діяльності. Ця діяльність належить до видів суспільної практики із яскраво вираженою ресурсною орієнтацією. Завдяки своєму географічному положенню та природно-ресурсному потенціалу Херсонська область визначається активним розвитком туризму та рекреації, в той же час, актуальними залишаються комплексні суспільно-географічні дослідження туристсько-рекреаційних ресурсів регіону та особливості їх розподілу по території області.

Виклад основного матеріалу. Традиційно, під туристсько-рекреаційними ресурсами розуміють сукупність природних, природно-технічних, соціально-економічних комплексів та їх елементів, що сприяють відновленню та розвитку фізичних та духовних сил людини, її працездатності; сукупність об'єктів природного, природно-антропогенного, соціального походження, які використовуються для туризму, лікування, оздоровлення та впливають на територіальну організацію рекреаційної діяльності, формування рекреаційних районів (центрів), їх спеціалізацію та економічну ефективність. Існує значна кількість класифікацій туристсько-рекреаційних ресурсів [2], зокрема розрізняють природні і соціально-економічні (або природні і культурно-історичні) ресурси рекреаційної діяльності [1]. За геосферним підходом виділяють природно-географічні (літосферні, атмосферні,

гідросферні, біосферні) та суспільно-географічні (соціосферні та техносферні) [7]. Грунтуючись на суспільно-географічному підході туристсько-рекреаційні ресурси поділяються також на природно-географічні (природні та природно-антропогенні) та суспільно-географічні (історико-культурні, біосоціальні, подієві, інфраструктурні) [2]. Поєднання різних видів туристсько-рекреаційних ресурсів формує фундамент для розвитку туристичної та рекреаційної діяльності. Зрозуміло, що природні ресурси являються більш «усталеним» ресурсом, ніж суспільно-географічні. Стосовно останніх можна говорити про історичне та культурне надбання, яке має територія, в той же час, варто розуміти можливості його розширення, та головне – особливості соціально-економічного розвитку, що сприяє або гальмує розширення природно-антропогенних та усіх видів суспільно-географічних ресурсів.

Херсонська область має значні туристсько-рекреаційні ресурси як природно-географічні [4, 5], так і суспільно-географічні [3, 6]. В той же час, в межах області туристсько-рекреаційні ресурси розподілені нерівномірно, що забезпечую диференціацію розвитку туристичної та рекреаційної діяльності по містам та районам. В суспільно-географічних дослідженнях для вивчення територіальної диференціації забезпеченості ресурсами використовують ряд методів [8, 9].

Для аналізу територіального розподілу туристсько-рекреаційних ресурсів Херсонської області було проведено кластер-аналіз за 98

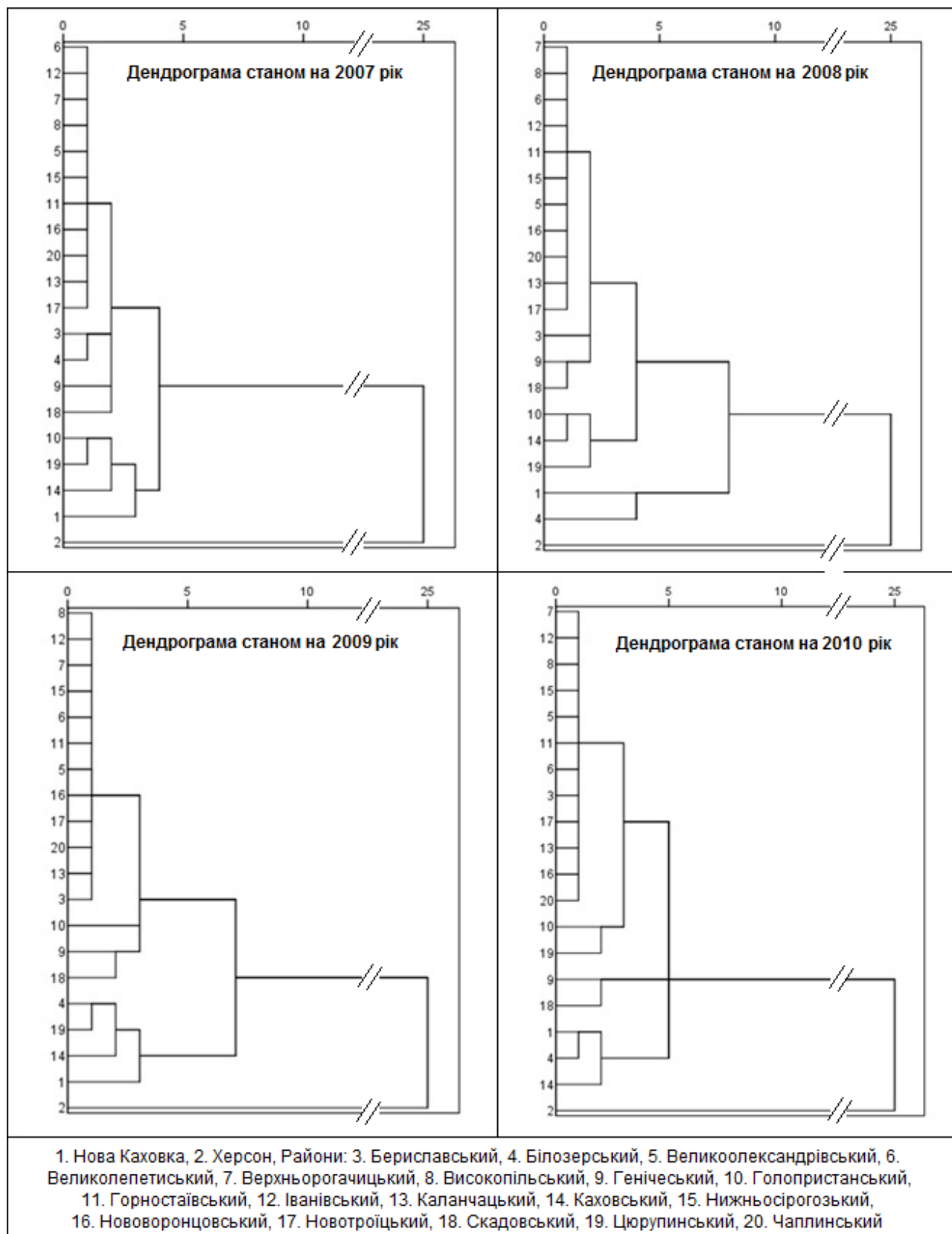


Рис. 1. Групування міст та районів Херсонської області, 2007-2010 рр.
(за допомогою кластер-аналізу: об'єднання кластерів за масштабованою відстанню).

показникам, 70 % із яких характеризують наявні туристсько-рекреаційні ресурси, інші – соціально-економічні показники, які пропонуємо розуміти як можливості для їх використання. Групування адміністративних районів за окремими показниками із застосуванням кластерного аналізу, який є одним із ефективних методів класифікації і передбачає поділ багатовимірної вихідної сукупності на класи, групи-кластери за кількісними показниками. Ґрунтуючись на матрицях подібності, що сформувалися на основі розрахованих відстаней між об'єктами, проводилося групування міст та районів, шляхом об'єднання «найближчих» за показниками об'єктів у один кластер. На першому кроці, коли кожен адміністративний район є окремим кластером, у новий кластер об'єднуються два райони, міра подібності яких є найбільшою [8]. Поступово, «послаблюючи» критерій відносно подібності об'єктів, об'єднується все більша кількість об'єктів. З кожним кроком до кластерів вищого порядку включаються цілі групи адміністративних районів, які значно різняться між собою. На останньому кроці всі об'єкти об'єднуються в один кластер. Таким чином, отримані кластери – це група територіальних одиниць, що мають подібні особливості розвитку. Проведення кластеризації дозволяє простежити формування груп районів та їх переформування в часі, що дозволяє виявити найбільш стійкі тенденції та усталені групи районів.

Для групування міст та районів Херсонської області було відібрано показники за п'ятирічний період 2007-2011 рр. [10]. Для з'ясування стабільності групування міських рад та районів, як прояву стійкості розвитку, було виконано кластерний аналіз на кожен рік досліджуваного періоду. Об'єднання в кластери здійснювалось методом міжгрупових зв'язків, в якості дистанційного коефіцієнта використовувалась відстань Евкліда. В результаті обчислень отримали дендрограми, на яких графічно відображено склад кластерів (рис. 1). Далі фіксувався склад кожної групи на розрахунковий момент часу, а порівнянням дендрограм на різні моменти відслідковувалися зміни складу груп. Результати групування за 2011 рік візуалізовано у вигляді дендрограми (рис. 2) та представлено на картосхемі (рис. 3).

Порівняльний аналіз дендрограм групування показав, що протягом всього досліджуваного періоду існує одна велика стабільна за складом група із дванадцяти районів: Високопільський, Іванівський, Верхньорогочанський, Нижньосірогозький, Великолепетиський, Нововоронцовський, Великоолександрівський, Каланчацький, Бериславський, Чаплинський,

Горностаївський та Новотроїцький. В ній тільки Бериславський відсутній станом на 2007 рік. Це свідчить про відносну однорідність групи за умовами розвитку районів і їх станом протягом досліджуваного періоду (2007 – 2011 роки). Інакше, вказані райони мають подібність у забезпеченості туристсько-рекреаційними ресурсами.

Значно менша, але стабільна у часі група, що існує весь досліджуваний період, складається з двох районів – Геніченський та Скадовський. Спостерігається деяка подібність Голопристанського та Цюрупинського районів, які знаходяться в одній групі у 2007 і 2010 роках, а в інші розрахункові моменти часу розташовані у сусідніх близьких групах. Голопристанський район ситуативно знаходиться в групах з Геніченським, Каховським районами і м. Новою Каховкою. Цюрупинський район також утворює тимчасову групу з Білозерським районом і у 2011 році потрапляє у найбільш масову першу групу. Ще одна квазістабільна група утворена Білозерським районом і м. Нова Каховка (у 2008 і 2010 роках), які проявляють певну подібність також з Каховським районом.

Найбільшу несхожість з іншими районами проявляють міста Нова Каховка і Херсон. Нова Каховка лише у 2010 році потрапляє у групу з Білозерським районом і у 2011 році – з Голопристанським районом. Протягом 2007 – 2009 років цей об'єкт відносно віддалений від інших. Що стосується м. Херсон, то обласний центр протягом всього досліджуваного періоду знаходиться на найбільшій відстані від інших об'єктів групування.

Попередній аналіз за іншими системними показниками теж підтверджує подібність цих районів [9]. Зокрема, використовуючи графоаналітичний метод багатовимірної класифікації, визначено, що Голопристанський та Цюрупинський райони і м. Херсон мають високий рівень наявності та використання туристсько-рекреаційних ресурсів; аналіз однорідності розвитку свідчить про значну відмінність від інших районів області Скадовського, Геніченського, Голопристанського і Каховський районів та м. Херсон.

З проведеного аналізу групування районів можна зробити висновок, що найменш здатні до асоціювання (найбільш індивідуальні у розвитку) м. Херсон, м. Нова Каховка, а також Голопристанський, Цюрупинський, Генічеський, Скадовський, Білозерський, Каховський райони. Саме ці територіальні об'єкти (міста та райони) і є найбільш забезпеченими туристсько-рекреаційними ресурсами та мають найбільші можливості для їх використання.

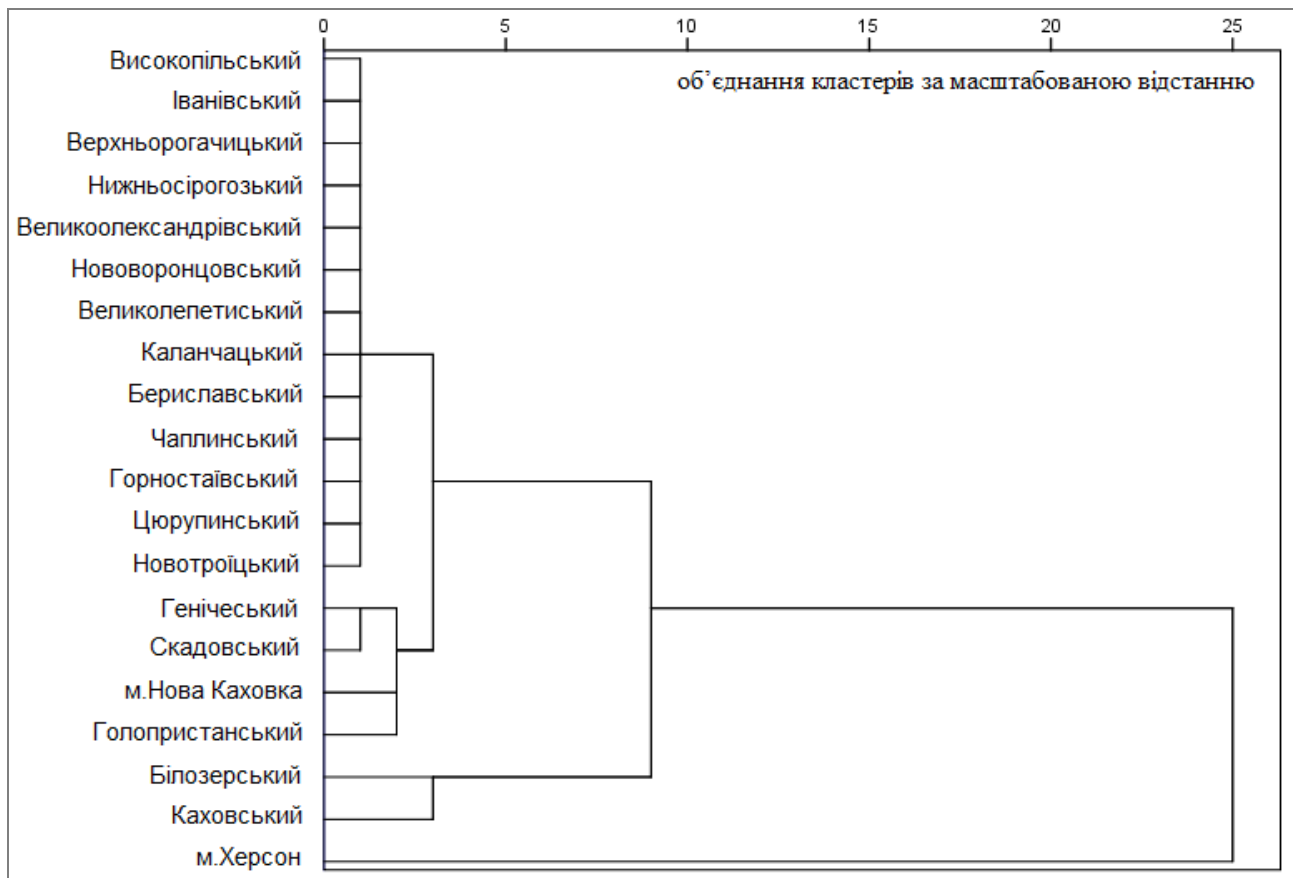


Рис. 2. Групування міст та районів Херсонської області, 2011 рр.

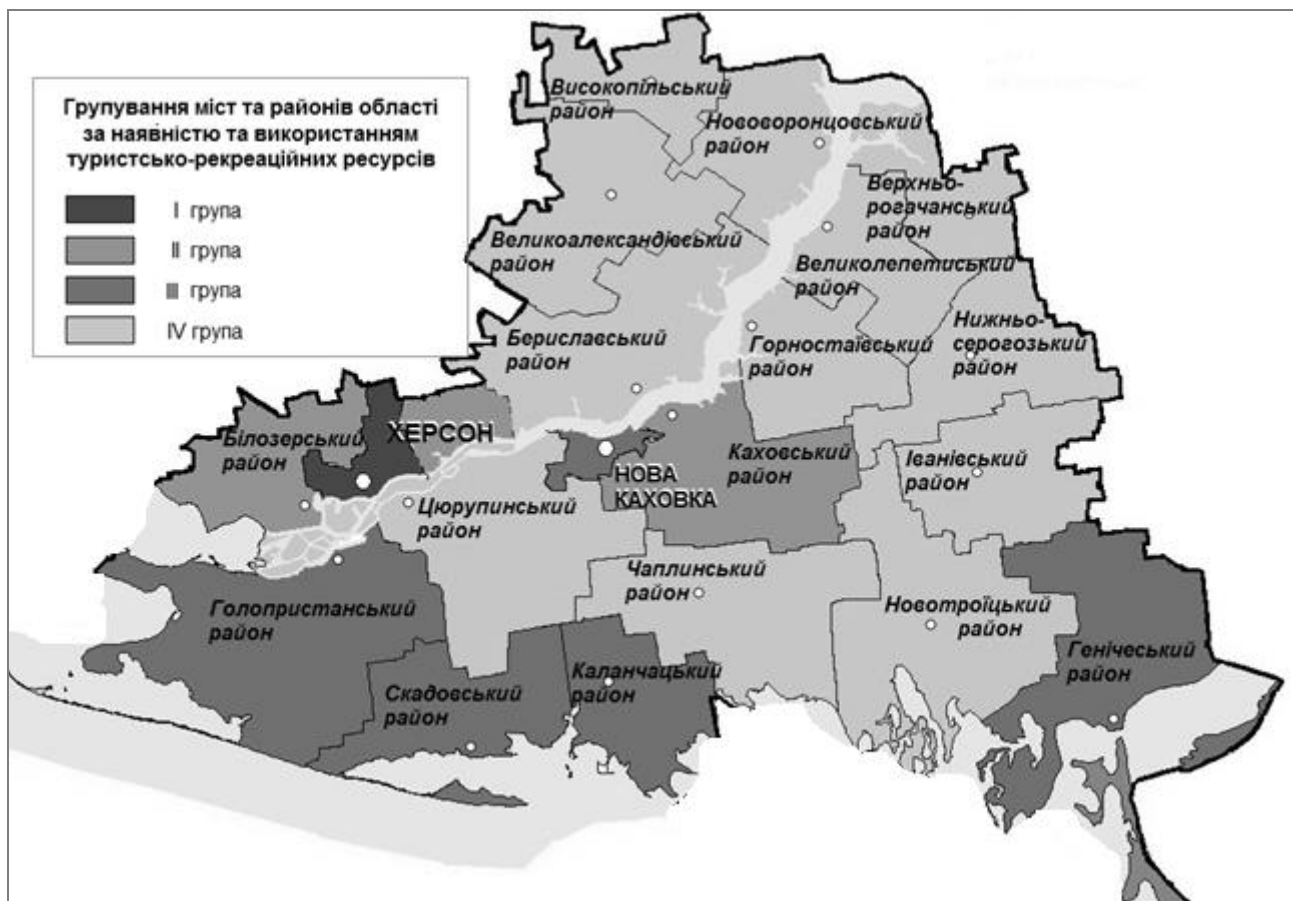


Рис. 3. Розподіл міст та районів Херсонської області за туристсько-рекреаційними ресурсами, 2011 р.

Висновки. Проведення кластеризації дозволило виконати групування двох міських рад та районів Херсонської області, простежити формування груп районів та їх переформування в часовому вимірі, виявити найбільш стійкі тенденції

та усталені групи районів, визначити особливості територіального розподілу туристсько-рекреаційних ресурсів Херсонської області та перспективи подальшого розвитку туристичної галузі.

Література

1. Бейдик О. О. Рекреаційно-туристські ресурси України : Методологія та методика аналізу, термінологія, районування : Монографія / О. О. Бейдик. – К. : Київський ун-тет, 2001. – 395 с.
2. Василевская Я. В. Классификация туристско-рекреационных ресурсов для их общественно-географической оценки / Я. В. Василевская // Теория и практика современной науки [Текст]: материалы VIII Международной научно-практической конференции, г. Москва, 26 – 27 декабря 2012 г. В 3 т.: т. III / Науч.-инф. издат. центр «Институт стратегических исследований». – Москва: Изд-во «Спецкнига», 2012. - С. 85 – 90.
3. Василевська Я. В. Місце Херсонської області в санаторно-курортному комплексі України / Я. В. Василевська // Потенціал сучасної географії у розв'язанні проблем розвитку регіонів: Матеріали Міжнародної наук.-практ. конф. Молодих вчених, присвяченої 95-річчю Національної академії наук України, 3-5 жовтня 2013 р., м. Київ, Україна. – Київ: Логос, 2013. – 448 с. – С. 44-49.
4. Василевська Я. В. Оцінка природно-рекреаційних ресурсів Херсонської області / Я. В. Василевська /Регіон – 2013: стратегія оптимального розвитку: матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Харків, 7–8 листопада 2013 р. / Гол. ред. колегії В.С. Бакіров. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. – 459 с. – С. 399-401.
5. Василевська Я. В. Природно-антропогенні туристсько-рекреаційні ресурси Херсонської області / Я. В. Василевська // Регіон – 2013: суспільно-географічні аспекти: матеріали науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців з міжнародною участю (м. Харків, 18 – 19 квітня 2013 р. / Гол. ред. колегії Л.М. Немець. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. – С. 284 – 287.
6. Василевська Я. В. Ретроспективний аналіз заселення Херсонщини як основи формування історико-культурних туристсько-рекреаційних ресурсів регіону / Я. В. Василевська // Збірник наукових праць «Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна: Геологія – Географія – Екологія». – Випуск № 1033. – Харків: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 2012. – С. 157 – 163.
7. Гілецький Й.Р. Науково-конструктивні основи вивчення природних умов і ресурсів у шкільному курсі соціально-економічної географії України // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. Вип. 31: Географія. / Й.Р. Гілецький. – Чернівці, 1998. – С. 166–169.
8. 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.
9. Немець К.А. Спеціальні методи в суспільно-географічних дослідженнях туристсько-рекреаційних ресурсів (на прикладі Херсонської області) / К. А. Немець, Я. В. Василевська // Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення. Зб. наук. праць. - Херсон: ПП Вишемирский, 2013. – с. 152-157.
10. Офіційний сайт Головного управління статистики Херсонської області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ks.ukrstat.gov.ua/>

ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОГО РОЗПОДІЛУ АНОМАЛІЙ ТЕМПЕРАТУРНО-ВОЛОГІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВІТРЯ В ПІВНІЧНОМУ ПОЛЯРНОМУ РЕГІОНІ

Проведені дослідження просторово-часового розподілу аномалій температурно-вологісних характеристик. Для Північної полярної області виявленні особливості розташування зон аномалій температури повітря, відношення суміші та відносної вологості в районі Новосибірських островів на 1000 гПа поверхні.

Ключові слова: температура повітря, відношення суміші, відносна вологість, аномалія, Північна полярна область.

Т.Е. Данова, Е.А. Мельник. **ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АНОМАЛИЙ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЗДУХА В СЕВЕРНОМ ПОЛЯРНОМ РЕГИОНЕ.** Проведены исследования пространственно-временного распределения аномалий температурно-влажностных характеристик. Для северной полярной области выявлены особенности расположения зон аномалий температуры воздуха, отношения смеси и относительной влажности в районе Новосибирских островов на 1000 гПа поверхности.

Ключевые слова: температура воздуха, отношение смеси, относительная влажность, аномалия, северная полярная область.

Вступ. Відповідно розділу 15 звіту другої Робочої групи Четвертої оціночної доповіді Міжурядової групи експертів по змінам клімату дає широкий огляд наукових даних, які свідчать про швидкі зміни клімату наприкінці ХХ– на початку ХХІ століть та їх вплив на природні системи і суспільство і фіксуються в полярних регіонах та мають глобальне значення [1]. Відома монографія Л.П. Бурової присвячена результатам дослідження вологісних характеристик в атмосфері Північної полярної області, але ці дослідження відносяться до початку та середини минулого століття [2], тому проводяться дослідження динаміки просторово-часового розподілу температурно-вологісних характеристик Північної полярної області за період з 1958 по 2001р.

Об'єкти та вихідні матеріали дослідження. Використовується інформація про температуру, відношення суміші та відносну вологість повітря (далі температурно-вологісні характеристики) в дослідженому регіоні, яка є результатом моделювання і отримана з бази даних Інтернету <http://www.ecmwf.int/products/data/archive/descriptions/e4/index.html>. Для аналізу використані середньомісячні значення температурно-вологісних характеристик на стандартних ізобаричних поверхнях у вузлах регулярної сітки $2,5 \times 2,5^\circ$ (0° сх.д. – 180° сх.д.; 0° зах.д. – 180° зах.д.; 90° – 60° півн.ш.). European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF, Центр Рідінг, Великобританія) розширений geanalysis проект, ERA-40 за період з 1958 по 2001р.

Методи дослідження. Всі багаторічні ряди даних були підвергнуті первинній статистичній обробці [3]. Для аналізу багаторічних змін просторово-часового розподілу річних значень температурно-вологісних характеристик повітря Північної полярної області були розраховані

аномалії досліджених параметрів повітря арктичного регіону. Як відомо, аномалія – це відхилення значення метеорологічної величини від її середнього значення за часом або в просторі. В даному випадку ми використовували відхилення багаторічної річної величини температурно-вологісних характеристик повітря на 1000 гПа поверхні для даної місцевості від багаторічного середнього значення температури повітря на 1000 гПа поверхні для всього дослідженого регіону: 0° сх.д. – 180° сх.д.; 0° зах.д. – 180° зах.д.; 90° – 60° пн.ш. [4]. Отримані поля аномалій температурно-вологісних характеристик повітря за допомогою цілого ряду комп'ютерних програм були візуалізовані.

Результати дослідження та їх аналіз. Таким чином, аналізу підлягали візуалізовані середньорічні поля аномалій температурно-вологісних характеристик повітря на 1000 гПа поверхні для кожного року за період з 1958 по 2001р. В залежності від знаку відхилення ми отримали додатні та від'ємні значення аномалій, в якості прикладу використаємо дані за 2001 рік (рис. 1).

Аналіз рисунку полів аномалій середньорічних значень температурно-вологісних характеристик повітря на 1000 гПа поверхні за досліджений період з 1958 по 2001рр. показав, що на протязі досліджених 44 років в полях аномалій відбувались наступні зміни:

1 – в центрі Арктичного басейну час від часу з'являлася та зникала область відкреслена ізолінією $-6,0^\circ\text{C}$, або $-9,0^\circ\text{C}$, яка свідчить про зниження температури повітря в даному регіоні, частіші зміни стосується розповсюдження області зменшення значень відношення суміші, яка обмежена ізолінією аномалії $-0,5$ г/кг, в центрі Арктичного басейну час від часу з'являлася та зникала область відкреслена ізо-

лінією 6%, яка свідчить про збільшення значень відносної вологості повітря в даному регіоні;

2 – досліджений регіон в різні роки характеризувався великими значеннями горизонтального градієнта температури повітря (наприклад: 1967-1968, 1972-1973pp.);

3 – в деякі роки, наприклад 1972р., спостерігається зсув $-3,0^{\circ}\text{C}$ ізолінії до широти 62° , що свідчить про стійке проникнення на протязі року на територію Західно-Сибірської рівнини холодного арктичного повітря (рис. 1-а).

4 – в деякі роки формується зона від'ємних аномалій відносної вологості повітря над Гренландією (1968-69; 1975-76; 1982-83; 1989-90; 1996-97);

Але, загальний рисунок ізоліній (картина поля), орієнтації улоговин та гребенів, а головне – самі значення аномалій з року в рік повторюються:

1 – залишається незмінним положення 0°C (нульової) аномалії практично на всій території дослідженого регіону;

2 – на всіх картах фіксується вісь термічної улоговини, яка спрямована з Гренландії до Західно-Сибірської рівнини, а також друга, яскраво виражена вісь в районі Східно-Сибірського моря (рис. 1-а), на всіх картах фіксується зона від'ємних аномалій відношення суміші ($-1,0$ г/кг) в районі Новосибірських островів (рис. 2-а);

3 – у всіх досліджених роках значення аномалій практично не змінюються, діапазон аномалій залишається постійним – від $-9,0$ до $+16,0^{\circ}\text{C}$ – для температури повітря, від $-1,0$ до $+3,0$ г/кг – для відношення суміші, від -15 до $+6\%$ – для відносної вологості.

4 – поле середньорічних значень відносної вологості повітря характеризується збільшеними значеннями відносно середнього за полем в центрі дослідженої області – над районом Арктичного басейну, збільшення спостерігається до 6%, та зменшенням над материковою частиною до -15% ;

5 – у всіх досліджених роках в районі Східно-Сибірських островів спостерігається зона додатних аномалій до $+6\%$.

Нанесення на карту Арктичної полярної області з вказаними глибинами та висотами над рівнем моря поля аномалій середньорічних значень температури повітря на 1000 гПа поверхні за 2000 рік, дозволило виявити деякі особливості: формування двох постійно існуючих термічних улоговин пов'язано як з циркуляційним особливостями в дослідженому регіоні, так й з особливостями підстильної поверхні (рис. 1-б). Проведений аналіз полів аномалій середньорічних значень температури повітря Північної по-

лярної області дав змогу зробити деякі висновки. Відомо, що холодне повітря з Арктичного басейну проникає на територію материка циклонічними та антициклонічними утвореннями. Існування взимку стійкої термічної улоговини з Гренландії до Західно-Сибірської рівнини, пов'язане, в першу чергу, з розвитком антициклонічної циркуляції в Сибірському районі Арктики. В літку, коли Сибірський антициклон повністю зникає і замінюється теплою областю низького тиску над нагрітою територією Азії, з квітня по червень ця вісь майже зникає [5].

Складні взаємодії відбуваються між атмосферою, океаном і кріосферою. Протягом року морський лід змінює своє положення під дією океанічних течій і вітру, а також у процесі фазових переходів води. З іншого боку, від положення межі полів морського льоду залежать меридіональні контрасти температури повітря і, як наслідок, формування особливостей циркуляції атмосфери [6]. В теплий період року Арктичний басейн знаходиться під впливом слабо вираженої області низького тиску, тоді як слабкі антициклони спостерігаються над околичними районами Північного Льодовитого океану, захоплюючи сектор Тихого океану, з гребенем над морями Бофорта і Баренцовим. Влітку Алеутський мінімум слабшає і на картах баричної топографії простежується у вигляді улоговини. Ісландський мінімум теж досить слабкий. Сибірський антициклон повністю зникає і замінюється теплою областю низького тиску над нагрітою територією Азії.

Верхоянський хребет та хребет Черського, які знаходяться на шляху переміщення повітряних мас з Арктичного басейну, являються природним бар'єром, тому в цьому районі формується невеликий гребень тепла, який існує над Новосибірськими островами, на межі морів Лаптевих та Східно-Сибірського в теплий період року. Аналіз сезонних змін полів температури повітря північної полярної області проводився з використанням візуалізованих полів середньомісячних значень температури повітря [3].

Нанесення поля аномалій середньорічних значень відношення суміші на поля аномалій середньорічних значень приземної температури повітря дослідженої області показало однаковість рисунку ізоліній аномалій цих двох величин. Постійно існуюча зона від'ємних аномалій відношення суміші співпадає з гребенем додатних аномалій температури повітря над Новосибірськими островами (рис. 2-б).

Треба зробити деякі пояснення, клімат Новосибірських островів, які знаходяться в північній країні Азійського материка, має багато своїх особливостей. Вчасності, завдяки існу-

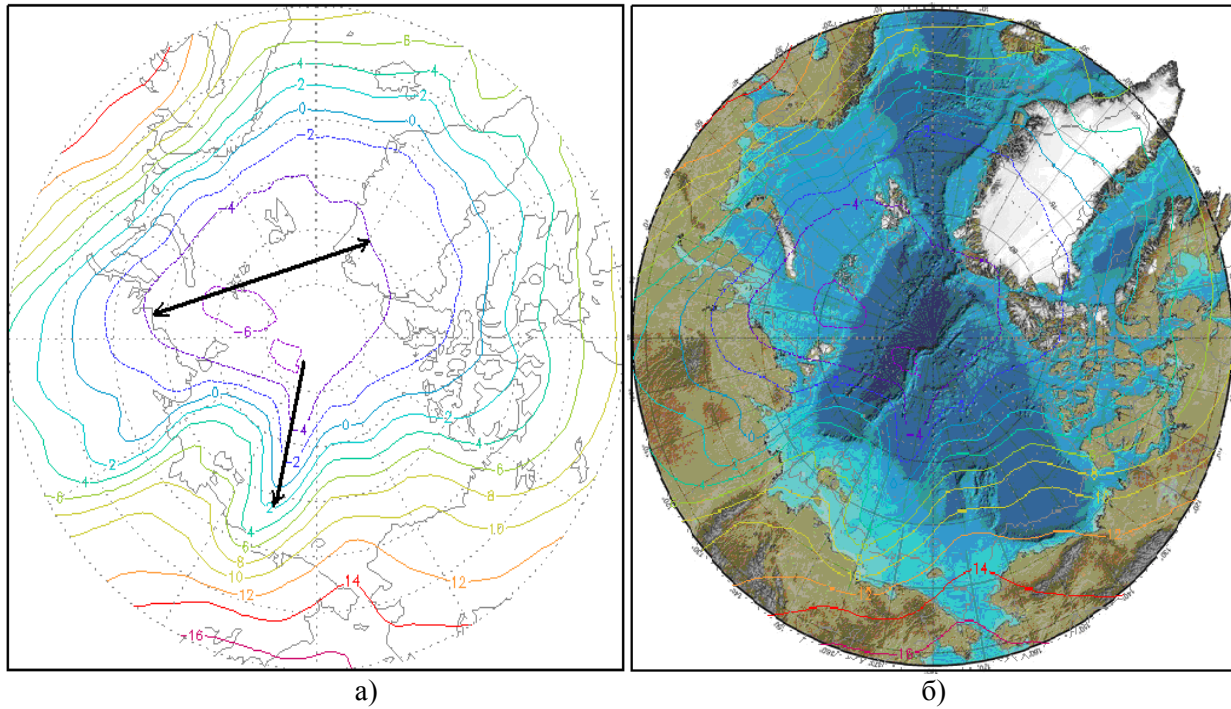


Рис. 1. (а) – поля аномалій середньорічних значень температури повітря ($^{\circ}\text{C}$) на 1000 гПа поверхні, (б) – нанесення на карту Арктичної полярної області з вказаними глибинами та висотами над рівнем моря поля аномалій середньорічних значень температури повітря на 1000 гПа поверхні за 2000 рік.

ванню в морі великих площ чистої води, клімат островів взимку значно м'якший ніж клімат материка. Також клімат Новосибірського архіпелагу має мусонний характер. Літом тут переважають холодні вітри з Північно-Льодовитого океану, а взимку – холодні вітри з Азійського материка. Взагалі, клімат Новосибірських островів набагато суворіший, ніж клімат островів Європейського полярного сектору, розташованих на тих же широтах, таких як, Нова Земля, Шпіцберген, Колгуєв та інші. Це залежить від значної льодовитості арктичних морів. Завдяки мусонним вітрам взимку на островах значно тепліше, ніж на найближчому узбережжі Азійського материка. Кількість хмарності в районі Новосибірського архіпелагу невелика до початку розкриття морського льоду. Як тільки розкриваються поля льоду, кількість хмарності різко збільшується, і над островами утворюються густі тумани [7].

Таким чином, формування двох постійно існуючих термічних улоговин пов'язане як з циркуляційним особливостями в дослідженому регіоні, так й з особливостями підстильної поверхні, що призводить до виникнення над Новосибірськими островами, в зоні термічного гребеня (додатні аномалії температури повітря) зони від'ємних аномалій відношення суміші (рис. 2-б).

Було з'ясовано, що поле аномалій середньорічних значень відносної вологості повітря

характеризується збільшеними значеннями відносно середнього за полем в центрі дослідженої області – над районом Арктичного басейну, збільшення спостерігається до 6%, та зменшенням над материковою частиною до -15% (рис. 3-а). Збільшення в центрі Арктичного басейну значень відносної вологості повітря пояснюється характером підстильної поверхні – Північно-Льодовитого океану.

Формування зони від'ємних аномалій відносної вологості повітря над Гренландією (1968-69; 1975-76; 1982-83; 1989-90; 1996-97рр.) пов'язане з характером підстильної поверхні (показано стрілками на рис. 3-б). В зоні Гренландського льодовикового щита відносна вологість має дуже малі значення, іноді <30%, що в свою чергу, при від'ємних значеннях температури, викликає значне випаровування з поверхні снігу та льоду. Тому на багатьох узбережних станціях спостерігається великий дефіцит вологості, який можна пояснити впливом фену. На східних станціях відносна вологість <50% спостерігається при північно-західних та північних вітрах помірної швидкості.

Треба зробити зауваження, що формування зон від'ємних аномалій над Гренландією повторюється кожні 7 років, що мабуть пов'язане з Північно-Атлантичним коливанням, для якого характерна 5-7 річна періодичність. З Північно-Атлантичним коливанням пов'язують характер переважаючої погоди в Північній Америці,

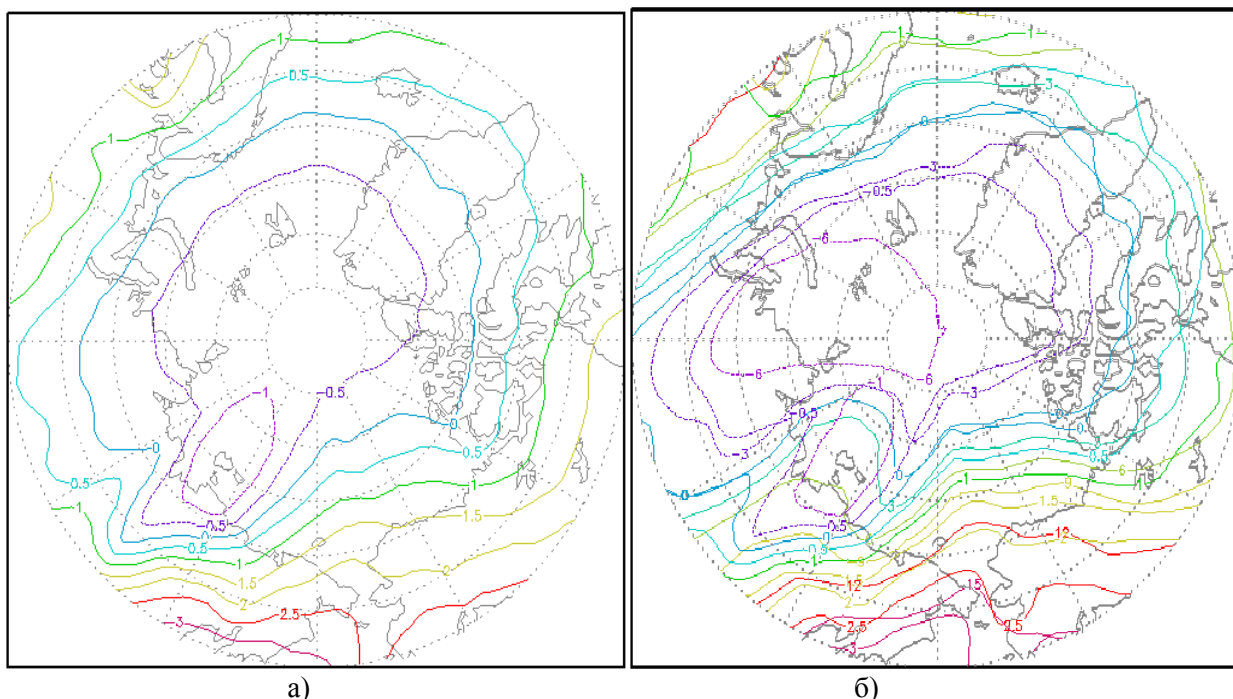


Рис. 2. а) – поле аномалій середньорічних значень відношення суміші повітря, б) – нанесення полів аномалій середньорічних значень відношення суміші (г/кг) на поля температури повітря 1000 гПа (2001р.).

Гренландії і Європі. У період, коли значення індексу високі, спостерігається посилення субтропічного максимуму тиску і поглиблення ісландського мінімуму, що призводить до великих градієнтів між цими атмосферними утвореннями і до посилення вітрів, які несуть з атлантичного океану тепле і вологе повітря до північної Європи, тоді як в Канаді і Гренландії переважає суха і холодна погода.

Також на карті чітко фіксується формування зони додатних аномалій відносної вологості повітря в області термічного гребеня над Східносибірськими островами (рис. 3-а).

Нанесення на карту Арктичної полярної області з вказаними глибинами та висотами над рівнем моря поля аномалій відносної вологості повітря на 1000 гПа поверхні за 1983 рік, дозволило виявити певні особливості: формування області від'ємних аномалій в морі Бофорта пов'язане з існуючим більшу частину року полем морського льоду в цій області Арктичного басейну (рис. 3-б).

Формування невеликого термічного гребня над Новосибірськими островами, на межі морів Лаптевих та Східно-Сибірського призводить до утворення області додатних аномалій середньорічних значень відносної вологості повітря. При нанесенні поля аномалій середньорічних значень відносної вологості повітря на поле аномалій середньорічних значень температури повітря в районі Новосибірських островів спо-

стерігається зона додатних аномалій відносної вологості в області термічного гребня (рис. 4-а).

Відносна вологість, як ми знаємо, залежить від вмісту водяної пари і температури повітря. Залежність тиску насичення від температури пояснює той факт, що в Арктиці, при низьких температурах спостерігаються більші значення відносної вологості ніж в субтропічних пустелях. Відомо, що відносна вологість завжди висока в Північно-Льодовитому океані, на півночі Атлантичного і Тихого океанів, в антарктичних водах, де вона досягає таких же або майже таких же високих значень, як і в екваторіальній зоні.

Вміст водяної пари повітря в високих широтах незначний, але і температура повітря також низька, особливо взимку. Тому, аномалія, яка спостерігається в районі Новосибірських островів, може бути поясненна наявністю яскраво вираженого гребня тепла. Формування зони підвищених температур в цьому районі призводить до збільшення вологовмісту у повітрі, що інтенсифікує процес хмароутворення та, як наслідок, фіксується зростання значень відносної вологості. Подібні умови спостерігаються взимку над холодними материками середніх і високих широт, наприклад в Сибірі, де відносна вологість в зимові місяці в середньому досягає 75–80%. Над більшою частиною Європи, особливо над її північним-заходом, взимку вона в середньому 80–85%.

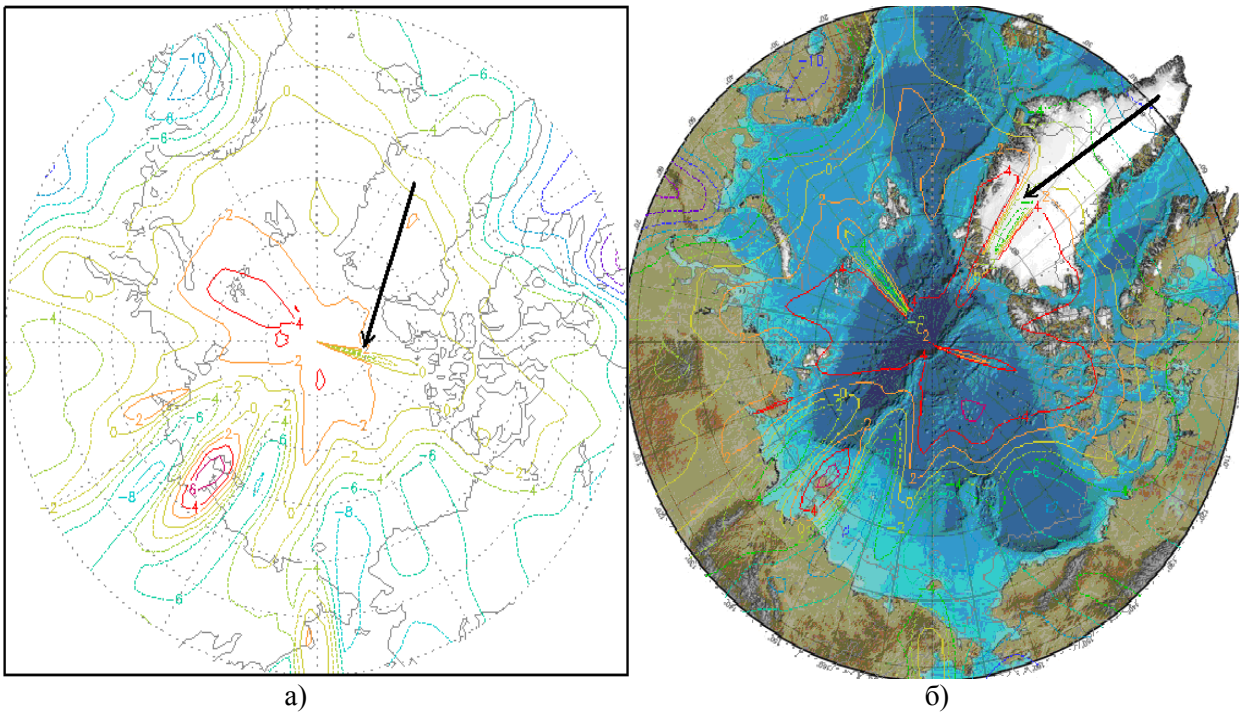


Рис. 3. а) – поле аномалій середньорічних значень відносної вологості повітря (стрілкою показано формування області від’ємних аномалій в морі Бофорта), б) – нанесення на карту Арктичної полярної області з вказаними глибинами та висотами над рівнем моря поля аномалій середньорічних значень відносної вологості повітря на 1000 гПа поверхні за 1983 рік (стрілкою показано формування зони від’ємних аномалій відносної вологості повітря над Гренландією).

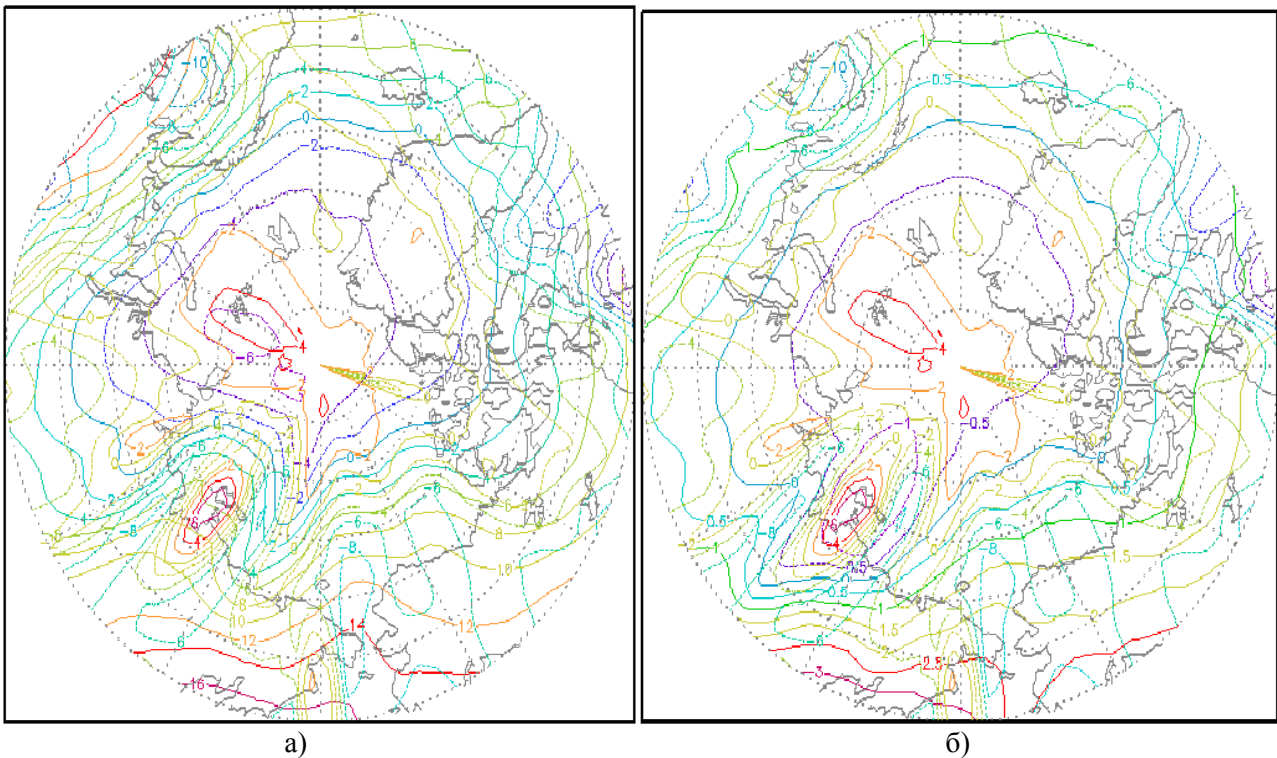


Рис. 4. Нанесення поля аномалій середньорічних значень відносної вологості (%) на а) поле аномалій середньорічних значень температури повітря та на б) поле аномалій середньорічних значень відношення суміші (г/кг) (2001р.).

При подальшому аналізі аномалій середньорічних значень відношення суміші спостерігається співпадіння зони підвищених значень відносної вологості і зони мінімальних значень відношення суміші в районі Новосибірських островів (рис. 4-б).

Треба пам'ятати, що гребень тепла в районі Новосибірських островів спостерігається тільки в теплий період року, як наслідок формування теплого повітря над Сибірським регіоном, тому, збільшення температури повітря в літку на 4,0°C не дає миттєвого значного приросту значень відношення суміші.

Висновки. Аналіз візуалізованих полів температурно-вологісних характеристик Північної полярної області дозволив зробити деякі висновки:

1 Загальний рисунок ізоліній (картина поля), орієнтації улоговин та гребенів, а головне – самі значення аномалій з року в рік повторюються, таким чином, за досліджені 44 роки яскраво виражених змін в полях температурно-вологісних характеристик не спостерігається.

2 Складні взаємодії відбуваються між атмосферою, океаном і криосферою. Формування особливостей циркуляції атмосфери залежать від меридіональних контрастів температури повітря, які, в свою чергу залежать від положення межі полів морського льоду (протягом року морський лід змінює своє положення під дією океанічних течій і вітру, а також у процесі фазових переходів води).

3 Формування двох постійно існуючих термічних улоговин пов'язано як з циркуляційними особливостями в дослідженому регіоні, так і з особливостями підстильної поверхні, що призводить до формування над Новосибірськими островами, в зоні термічного гребеня (дода-

ти аномалії температури повітря) зони від'ємних аномалій відношення суміші.

4 З'ясовано, що формування зони від'ємних аномалій відносної вологості повітря над Гренландією (1968-69; 1975-76; 1982-83; 1989-90; 1996-97рр.) також пов'язане з характером підстильної поверхні й повторюється кожні 7 років, що вказує на вплив Північно-Атлантичного коливання, для якого характерна 5-7 річна періодичність, але підтвердження цього факту потребує нових досліджень.

5 Встановлено, що в районі Новосибірських островів спостерігається зона додатних аномалій відносної вологості в області термічного гребеня. Вміст водяної пари повітря в високих широтах незначний, але і температура повітря також низька, особливо взимку, тому, аномалія, яка спостерігається в районі Новосибірських островів, може бути пояснена наявністю яскраво вираженого гребеня тепла. Формування зони підвищених температур в цьому районі призводить до збільшення вологовмісту у повітрі, що інтенсифікує процес хмароутворення та, як наслідок, фіксується зростання значень відносної вологості.

6 Аналіз сезонних змін полів температури повітря північної полярної області показав, що гребень тепла в районі Новосибірських островів спостерігається тільки в теплий період року, тому збільшення температури повітря в літку на 4,0°C не дає миттєвого значного приросту значень відношення суміші.

Проведені дослідження виявили особливості просторово-часового розподілу температурно-вологісних характеристик повітря на 1000 гПа поверхні. В подальшому необхідно провести дослідження просторово-часового розподілу зазначених характеристик всієї тропосфери Арктичного регіону.

Література

1. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, 653-685.*
2. Бурова Л.П. *Современные изменения интегрального влагосодержания атмосферы Арктики // в сб.: Мониторинг климата Арктики. – Л.: Гидрометеоздат, 1988. – С 69-87.*
3. Данова Т.Є. Мельник Є.А. *Характеристика сучасного температурно-вологісного режиму Арктичного регіону / Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (серія: географія, екологія, геологія), Харків – 2011. – Вип. 34 (№956) – С. 100-107.*
4. Мельник Є.А. *Сучасні зміни температурно-вологісного режиму Північної полярної області/Тези доповідей конференції молодих вчених ОДЕКУ. Одеса: ТЕС, 2011. – 192 С.*
5. *Климат полярных районов / Под ред. С. Л. Орвиг. – Л.: Гидрометеоздат, 1973. – 444 С.*
6. *Климатический режим Арктики на рубеже XX и XXI вв. / Под ред. Б.А. Крутский. – С.-Петербург: Гидрометеоздат, 1991. – 200 С.*
7. *Иванов И.М. Новосибирские острова / Под ред. Толмачева А.И. – Архангельск: Северное краевое издательство, 1935. – С 23-25.*

ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ «СОЦІАЛЬНА ІНФРАСТРУКТУРА»

В статті досліджуються підходи до визначення поняття «соціальна інфраструктура». Розглянуто поняття «інфраструктура», передумови формування терміну «соціальна інфраструктура». Проаналізовано визначення терміну «соціальна інфраструктура» за вченими в галузях регіональної економіки, розміщення продуктивних сил, суспільної географії, на основі чого було розроблено 4 підходи до розуміння цього поняття, які базуються на функціональному призначенні та матеріальному представленні соціальної інфраструктури. Розглянуті поняття «територіально-галузева система соціальної інфраструктури» та «територіальна система соціальної інфраструктури»

Ключові слова: інфраструктура, соціальна інфраструктура, географія сфери обслуговування, матеріальна база, підприємства, галузі, потреби людей, послуги.

П.А. Кобылин. ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ «СОЦИАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА». В статье исследуются подходы к определению понятия «социальная инфраструктура». Рассмотрено понятие «инфраструктура», предпосылки формирования термина «социальная инфраструктура». Проанализированы определения термина «социальная инфраструктура» по ученым в области региональной экономики, размещения производительных сил, общественной географии, на основе чего было разработано 4 подхода к пониманию этого понятия, основанные на функциональном назначении и материальном представлении социальной инфраструктуры. Рассмотрены понятия «территориально-отраслевая система социальной инфраструктуры» и «территориальная система социальной инфраструктуры»

Постановка проблеми. В умовах переходу України до ринкової економіки, підвищення значимості людського капіталу в економіці держави все більше зростає соціальна складова господарства держави, що потребує в забезпеченні якісних характеристик соціальної інфраструктури. Значна роль в цьому відводиться соціальній інфраструктурі, оскільки вона здійснює виховання підростаючого покоління, відтворення робочої сили, що відповідає потребам і рівню робочої сили, створення оптимальних житлово-комунальних та побутових умов життя населення, сприяє довголіттю та підтриманню здоров'я населення, раціональному використанню вільного часу людей, створює умови для відпочинку та підвищенню культурного рівня населення; гарантує соціальну захищеність всіх груп населення, в тому числі молоді, пенсіонерів, інвалідів; задовольняє потреби в товарах чи послугах при підвищенні рівня платоспроможності населення. Таким чином, соціальна інфраструктура забезпечує оптимізацію суспільного розвитку, сприяє формуванню нової людини, всебічного розвитку особистості, удосконалення способу життя.

Питання розвитку соціальної інфраструктури вивчають різні науки, зокрема соціологія, регіональна економіка тощо, і серед них важливе місце посідає суспільна географія, оскільки вона вивчає територіальні аспекти розвитку соціальної інфраструктури певного регіону, досліджує комплексно природні та соціально-економічні фактори, що впливають на розвиток соціальної інфраструктури в регіоні.

Територіальні особливості розвитку соціальної інфраструктури (сфери обслуговування населення) певної території досліджує такий напрям суспільної географії як географія сфери обслуговування (соціальної інфраструктури).

Важливим аспектом дослідження в географії сфери обслуговування є питання визначення поняття «соціальна інфраструктура».

Метою статті є аналіз підходів до розуміння терміну «соціальна інфраструктура».

Виклад основного матеріалу. Поняття «соціальна інфраструктура» витікає з терміну «інфраструктура». Вперше це поняття з'явилося у роботах Л. Маршала (1910). Власне термін *інфраструктура* (в перекладі з латинської *інфра-* – нижче, *під*, *структура* – будова, розташування) спочатку використовувався у військовому лексиконі та означав комплекс допоміжних споруд, що забезпечують дії збройних сил (склади боєприпасів та інших військових матеріалів, полігони тощо) [7].

В економічній літературі згаданий термін з'явився в працях зарубіжних вчених наприкінці 40-х рр., характеризуючи комплекс галузей, що обслуговують промисловість та сільське господарство. З розвитком суспільного поділу праці та посиленням ролі обслуговуючих ланок у 50-ті рр. були опубліковані матеріали Р. Нурксе, П. Розенштейна-Родана, А. Хіршмана, А. Янгсона та ін., де збереглося розуміння інфраструктури як допоміжного утворення, а також робилася спроба обґрунтувати її значення для ефективного функціонування виробництва. Так, американський учений П. Розенштейн-Родан визначив інфраструктуру як комплекс умов, що забезпечують сприятливий розвиток підприємництва в основних галузях економіки та задовольняють потреби населення. Він виділив два основних види: господарську (або виробничу) і соціальну інфраструктуру [11].

З ростом матеріально-технічної бази освіти, культури, охорони здоров'я, побуту і т.д., тобто всього того, що, не маючи безпосереднього зв'язку з матеріальним виробництвом, наці-

лене на створення сприятливих умов для вирішення завдань всебічного і гармонійного розвитку особистості, було визнано необхідним виділити і спеціально досліджувати також і цю частину інфраструктури, яка дещо пізніше отримала назву соціальної.

Формування поняття сутності соціальної інфраструктури складалося в науці під впливом пошуку цілісного об'єкта соціального планування, вимог практики вирішення соціальних завдань, поставлених у рішеннях XXV і XXVI з'їздів КПРС. Нагальність широкомасштабного застосування цього терміна призвела до виділення в державному плані розвитку народного господарства СРСР на десяту п'ятирічку (1971-1975 рр.), як і в усіх наступних відповідного самостійного розділу «Соціальний розвиток радянського суспільства» [4].

В процесі вивчення літературних джерел стосовно визначення поняття «соціальна інфраструктура», автором було виділено декілька підходів.

I підхід – соціальна інфраструктура розглядається як матеріальна база та її функцією є створення умов зайнятого населення у виробництві. Таке розуміння соціальної інфраструктури поділяють такі вчені як Т. Семенова [28] та В.А. Жамін [12]. Для прикладу, за В.А. Жаміним «соціальна інфраструктура – це стійка сукупність матеріально-речових елементів, що забезпечують загальні умови для раціональної організації основних видів діяльності людини – трудовій, суспільно-політичній та інших, – розвиваються в інтересах робітничого класу, всіх трудящих соціалістичного суспільства» [12, с.14]. В рамках цього підходу ряд вчених М.А. Абрамов [1] та Н.А. Утенков [37] розуміють соціальну інфраструктуру як комплекс споруд, закладів, підприємств. Так, Н.А. Утенков визначає соціальну інфраструктуру як «комплекс споруд, підприємств, закладів, які забезпечують необхідні житлово-побутові та соціально-культурні умови для розміщення та нормального життя населення, що бере участь у суспільному виробництві району (промислового комплексу міста)» [36, с.244]. Така трактовка була однією з перших, зустрічалася в роботах 1970-х рр., вона мала суто економічний характер, з орієнтацією на виробництво, що й було характерно для багатьох понять, які досліджувалися у той час в СРСР. Для прикладу, Алаєв Е.Б. розумів під соціальною географією галузь соціально-економічної географії, що вивчає просторові процеси і форми організації життя людей, перш за все з точки зору умов праці, побуту, відпочинку, відтворення життя людини [2, с. 34].

II підхід базується на розумінні соціальної інфраструктури як сукупності підприємств та установ, що забезпечують нормальні умови проживання населення. Таку точку зору розділяли такі вчені як Л. Н. Карпов [15], Некрасов Н.Н. [19], Е.Б. Алаєв [2], В.Г.Канін [14], М.Д. Шаригін [40], Ю.І. Саєнко [27], Н.А. Сафронов [42], Д.М. Стеченко [32], Топчієв О.Г. [34], Третьяк В.П. [35] тощо. Для прикладу, О.Г. Топчієв під соціальною інфраструктурою розуміє «заклади, підприємства і комунікаційні мережі сфери послуг, що створюють умови для нормальної суспільної життєдіяльності, для відтворення населення та трудових ресурсів, для побутового і культурно-освітнього обслуговування населення» [34, с.398]. Таке розуміння поняття «соціальна інфраструктура», яке зародилося у 1970-х рр., є найбільш поширеним, розроблялося активно у 1980 рр. та продовжує трактуватися в роботах українським та російським вчених XXI століття. Відповідно до цього підходу також варто зазначити, що соціальну інфраструктуру розуміють не тільки як сукупність закладів, підприємств, а й як матеріально-технічна база. До такої думки схильні такі вчені як Л.А. Григор'єва [31], С.А. Шавель [38], Ю.Б.Рандалов та Ц.Б.Будаєва [36], Комаров, М.П. [16], С.А. Юрченко [45] та інші. Так, Ю.Б.Рандалов та Ц.Б.Будаєва соціальну інфраструктуру трактують як «матеріально-речові елементи, що створюють умови ефективної діяльності людини в усіх сферах суспільного життя» [36, с. 72]. С.П. Чертополохов [37], Н.А. Плащинский [24] замість розуміння соціальної інфраструктури як сукупності підприємств або матеріальної бази визначають її в якості сукупності галузей. В.В. Соляр має дещо іншу думку стосовно терміну «соціальна інфраструктура» – «це цілісна система господарських структур, метою яких є здійснення видів економічної діяльності, що забезпечують матеріальні умови для функціонування і відтворення виробничого комплексу та життєзабезпечення населення регіону, а також специфічні матеріальні умови розвитку людського капіталу відносно до сучасних напрямів суспільного прогресу» [29, с. 200]. Таке визначення позначає соціальну інфраструктуру як суб'єкта ринкових відносин, у той час як в попередніх дослідженнях соціальна інфраструктура розглядалася в умовах адміністративно-командної економіки.

III підхід полягає в тому, що соціальна інфраструктура розглядається як сукупність галузей народного господарства, що забезпечують задоволення потреб людей. Таку точку зору поділяють В.І. Дриц [10], В.М. Рутгайзер, В.І. Корягіна, Т.І. Арбузова [33], Лукьянова Н.Г. [17] тощо. Для прикладу, Лукьянова Н.Г. під соціальною інфраструк-

турою розуміє «складну, мозаїчну, ієрархічну систему, що включає галузі різного ступеня розвитку та функціонального призначення, загальною метою яких є задоволення потреб населення в різних видах послуг» [17, с.5]. Погоджуються із трактовкою функції соціальної інфраструктури задоволення потреб населення в його життєдіяльності ряд інших вчених: Н.М. Римашевська та В.В. Паціорковський [26], Ю.Н. Казаков, Б.С. Мовчан [13], Г.І. Осадча [22], проте вони також у своїх визначеннях також додають функцію нормального проживання населення, про яку згадувалося у II підході та розуміють її в якості матеріальної бази. Так, Н.М.Римашевська та В.В.Паціорковський вважають, що соціальна інфраструктура – це «сукупність суспільних утворень та матеріально-речових об'єктів, які забезпечують сприятливі умови суспільного та особистого споживання, а також виробництва в цілому на певній території» [26, с. 205]. С.І. Бандур, Т.А. Заяць, В.І. Куценко [4], О.М. Алимов, О.І. Кочерга, В.О. Богаєнко [3] трактують соціальну інфраструктуру як сукупність підприємств (за С.І. Бандур, Т.А. Заяць, В.І.Куценко соціальною інфраструктурою вважається «сукупність об'єктів соціальної сфери, діяльність яких спрямована на задоволення особистих потреб, забезпечення необхідних умов для життєдіяльності та інтелектуального розвитку людей на тій чи іншій території» [3, с.229]), Л.І. Абалкін [43], А.Г. Ягодка [46], Ю.Б. Шпильова [41] – сукупність галузей.

IV підхід дуже подібний до III, проте існує деяка відмінність: автори уточнюють функцію соціальної інфраструктури в якості задоволення потреб послугами населенню. Такої думки схиляються такі вчені як: С.Г. Важенін [5], Л.В. Бондаренко [9], А.Ю. Шарипов [39], Паламарчук М.М., Паламарчук О.М. [23], соціальну інфраструктуру тлумачать як сукупність галузей. Для прикладу, Паламарчук М.М. та Паламарчук О.М. розглядають соціальну інфраструктуру як «частину загальної інфраструктури, сукупність галузей, міжгалузеве утворення, що спеціалізуються на обслуговуванні населення, забезпечує потреби населення у різноманітних послугах» [23, с.205]. За Н.Ф. Голіковим, Б.Я. Двоскиним [8], А.П. Голіковим [7] соціальна інфраструктура – це сукупність видів діяльності. Так, А.П. Голіков визначив соціальну інфраструктуру як «галузі та види діяльності, що обслуговують населення» [7, с. 165]. Н.М. Вітренко розуміє соціальну інфраструктуру так: «матеріальна основа сфери послуг, що надають населенню різні послуги» [14, с. 5]. О.О. Дятлова, М.І. Молдованов [44], Р. Дяків [11] розуміють соці-

альну інфраструктуру саме в якості сукупності підприємств.

Дане розуміння поняття «соціальна інфраструктура» в рамках III та IV підходів зародилося у 1980 рр., і почало активно розроблятися у 1990 рр. та XXI столітті, що пов'язано із соціологізацією географічної науки, привертання уваги дослідників-економістів (адже соціальна інфраструктура широко досліджується економістами-регіоналістами) до соціальної складової господарства пострадянських країн. Таблиця 1 демонструє наочно основні підходи до визначення терміну «соціальна інфраструктура».

Окрім вищезгаданих визначень понять «соціальна інфраструктура» існують інші терміни. Так, М.В. Микитенко розглядає термін «територіально-галузєва система соціальної інфраструктури», під якою «слід розуміти комплекс взаємопов'язаних інфраструктурних об'єктів, що діють в межах території певного таксономічного рангу і перебувають під єдиним керівництвом (у тому числі оперативним), або тісно взаємопов'язаних допомогою економічних договорів і зобов'язань» [21, с. 19]. Такий термін подають також Ю.Н. Казаков та Б.С. Мовчан [13]. Л.А. Меркушева досліджує термін «територіальна система соціальної інфраструктури», який являє собою сукупність різного «роду закладів обслуговування, єдиних за функціональним призначенням, покликаних забезпечувати необхідні умови для відтворення та всебічного розвитку певної територіальної спільності населення» [18, с. 47].

Висновки. Таким чином, можна зробити висновок, що поняття «соціальна інфраструктура» витікає з поняття «інфраструктура», яке було виділено у 70-х рр. XX сторіччя в окрему категорію у зв'язку із розвитком матеріально-технічної бази сфери послуг та необхідності аналізу цілісного об'єкта соціального планування у СРСР. Існує 4 підходи до розуміння поняття «соціальна інфраструктура» з точки зору її функції: I підхід стосується створення умов зайнятого населення у виробництві, II підхід – забезпечення нормальних умов проживання населення, III підхід заснований на забезпеченні задоволення потреб людей, IV – на задоволення потреб послугами населенню. Окрім того, з точки зору матеріального представлення соціальної інфраструктури розуміють як матеріально-технічну базу, як сукупність закладів, підприємств або сукупність галузей народного господарства. На наш погляд, соціальна інфраструктура повинна розглядатися з позицій системного підходу і відповідно до розуміння поняття «соціогеосистема», яке було введено українським вченим Немець Л.М. [20] пропонуємо вла-

Підходи до визначення поняття «соціальна інфраструктура» (складено автором)

Підхід	Матеріальний об'єкт	Автори	Функції
I	Матеріальна база	Т. Семенова, В.А. Жамін	Створення умов зайнятого населення у виробництві
	споруд, заклади, підприємства	М.А. Абрамов, Н.А. Утенков	
II	підприємства та установи	Л.Н. Карпов, Н.Н. Некрасов, Е.Б. Алаєв, В.Г. Канін, М.Д. Шаригін	Забезпечення нормальних умов проживання населення
	Матеріально-технічна база	Л.А. Григорєва, С.А. Шавель, Ю.Б. Рандалов	
	галузі	С.П. Чертополохов, Н.А. Плащинський	
	господарські структури	В.В. Соляр	
III	галузі	В.І. Дриц, В.М. Рутгайзер	Забезпечення задоволення потреб людей
	Матеріальна база	Н.М. Римашевська, В.В. Паціорковський, Ю.Н. Казаков, Б.С. Мовчан	
	підприємства	О.М. Алимов, А.І. Кочерга, С.І. Бандур, Т.А. Заяць	
	галузі	Л.И. Абалкин, А.Г. Ягодка, Ю.Б. Шпильова	
IV	галузі	С.Г. Важенін, Л.В. Бондаренко, А.Ю. Шарипов	Задоволення потреб населення у послугах
	види діяльності	М.Ф. Голиков, Б.Я. Двоскін, 1990	
	Матеріальна база	Н.М. Вітренко	
	підприємства	О.О. Дятлова, М.И. Молдованов, Р. Дяків	

сне трактування терміну «соціальна інфраструктура» – це частина структури регіональної соціогеосистеми, що спрямована на забезпечення нормальних умов проживання населення, його потреб у послугах (підсистеми освіти, охорони здоров'я, культури, житлово-комунального господарства, транспорту та зв'язку по обслуговуванню населення, торгівлі, ресторанного господарства, побутового обслуговування, фізкульту-

ри та спорту), що пов'язані через потоки речовини, енергії та інформації в географічному просторово – часовому континуумі. Подібні теоретичні суспільно-географічні дослідження соціальної інфраструктури мають велике значення, оскільки вони систематизують різні підходи до розуміння цього поняття і на основі цього можливо розробити єдину трактовку цього терміну.

Література

1. Абрамов, М.А. Производство и сфера обслуживания: Размещение, взаимосвязь, комплексное развитие / М.А. Абрамов. – М.: Мысль, 1977. – 239 с.
2. Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: понятийно-терминологический словарь / Эндрид Борисович Алаев. – М.: Мысль, 1983. – 350 с.
3. Алымов А.Н. Социальная инфраструктура: вопросы теории и практики / А.Н. Алымов, А.И. Кочерга, В.А. Богаенко. – К.: Наукова думка, 1982. – 335 с.
4. Бандур С. І. Соціальний розвиток України: сучасні трансформації та перспективи: [монографія] / С. І. Бандур, Т. А. Заяць, В. І. Куценко. – Черкаси: Брама-Україна, 2006. – 620 с.
5. Важенін С.Г. Социальная инфраструктура народнохозяйственного комплекса: Политэкономический аспект регионального развития / Сергей Григорьевич Важенин. – М.: Наука, 1984. – 173 с.
6. Вітренко Н.М. Социальная инфраструктура Украины: оценка уровня и перспектив развития / Наталия Михайловна Вітренко. – К.: Наукова думка, 1993. – 144 с.
7. Голиков А.П. География мирового хозяйства / А.П. Голиков, Ю.П. Грицак, Н.А. Казакова, В.И. Сидоров. – К.: Центр учебной литературы, 2008. – 192 с.
8. Голиков Н.Ф. Инфраструктурно-территориальный комплекс: теория, методы, практика / Н.Ф. Голиков, Б.Я. Двоскин. – Алма-Ата: Гылым, 1990. – 223 с.
9. Бондаренко Л.В. Формирование социальной инфраструктуры села Москва: Советская Россия, 1987. – 207 с.

10. Дриц В.И. Социальная инфраструктура – результат и фактор эффективности производства Москва / Валентин Иванович Дриц. – М.: Наука и техника, 1980. – 278 с.
11. Енциклопедія бізнесмена, економіста, менеджера / [за ред. Р. Дяківа]. – К.: Міжнародна економічна фундація, 2002. – 704 с.
12. Жамин В.А., Инфраструктура при социализме // Вопросы экономики, 1977. - №2, с. 14-15.
13. Казаков Ю.Н., Мовчан Б.С. Развитие социальной инфраструктуры экономических районов / Отв. Ред. В.С. Кулибанов. – М.: Наука, 1991. – 141 с.
14. Канин В.Г. Финансирование капитальных вложений в развитие инфраструктуры. – М.: Финансы и статистика, 1987. – с. 80
15. Карпов Л. Н. Новые районы в экономике развитых капиталистических стран. М., 1972, с. 99—100.
16. Комаров, М.П. Инфраструктура регионов мира / Михаил Петрович Комаров. – СПб.: Издательство Михайлова В.А., 2000. – 346 с.
17. Лукьянова Н.Г. Пространственная дифференциация социальной инфраструктуры крупного города: на примере Смоленска: автореферат дис... на соискание ученой степени канд. геогр. наук: спец. 25.00.24 «Экономическая, социальная и политическая география». – Смоленск, 2011. – с. 22.
18. Меркушева Л.А. География сферы обслуживания населения / Людмила Аркадьевна Меркушева. – Красноярск: Издательство Красноярского университета, 1989 – 184 с.
19. Некрасов Н.Н. Региональная экономика. Теория, проблемы, методы / Николай Николаевич Некрасов. – М.: Издательство «Экономика», 1978. –344 с.
20. Немець Л.М. Соціально-географічні основи стратегії переходу України на модель стійкого розвитку: автореферат дис... на здобуття наук. ступеня докт. геогр. наук: спец. 11.00.02 «Економічна та соціальна географія». – К., 2004. – с. 29.
21. Никтенко М.В. Управление социальным развитием региона / М.В. Никтенко, О.В. Сивограков, А.Б. Гаврилов и др. – Минск: Наука и техника, 1990. – с. 190
22. Осадчая Г.И. Социология социальной сферы [уч. Пособие для высшей школы] / Галина Ивановна Осадчая. – [2-е изд., пераб. И доп.] – М.: Академический проспект. – 2003. – 336 с.
23. Паламарчук М.М., Паламарчук О.М. Економічна і соціальна географія України з основами теорії: Посібник для викладачів економічних і географічних факультетів вузів, наукових працівників, аспірантів /М.М. Паламарчук, О. М. Паламарчук — К Знання 1998. — 416 с.
24. Плацинский Н.А. Инфраструктура и эффективное общественное производство/ Николай Александрович Плацинский. – Минск: Беларусь, 1985. – 206 с.
25. Рандалов Ю.Б., Будаева Ц.Б. Социальная инфраструктура региона: проблемы развития (на примере Бурятской АССР). – Новосибирск: Наука, Сиб. Отд.-ние, 1989. – 72 с.
26. Социальная инфраструктура / Отв. Ред. Римашевский Н.М., Пациорковский В.В. – М.: ЦЭМИ АН СССР, 1989. – 165 с.
27. Саенко Ю.И. Моделирование показателей развития социальной инфраструктуры / Юрий Иванович Саенко. – К.: Наукова думка, 1991. – 167 с.
28. Семенова Т. Инфраструктура и сфера услуг. // Мировая экономика и международные отношения. – 1971. – № 3. – с. 114-117
29. Соляр В.В. Обґрунтування перспективних напрямів розвитку соціальної інфраструктури регіону // Регіональна економіка. – 2012. - № 1. – с. 200-207
30. Социальная инфраструктура: вопросы теории и практики / Под ред. А.Н. Алымов, А.И. Кочерга, В.А. Богаянко. – К.: Наукова думка, 1982. – 335 с.
31. Социальная инфраструктура и уровень жизни населения крупного города / Под ред. Л.А. Григорьевой и др. – Л., 1986, с. 94, 95
32. Стеченко Д.М. Розміщення продуктивних сил і регіоналістика: Підручник / Дмитро Миколайович Стеченко. – К.: Вікар, 2006. – 396 с.
33. Сфера услуг: новая концепция развития. / Под ред.. В.М. Рутгайзер, Корягина В.И., Арбузова Т.И.. – М.: Экономика, 1990. – 159 с.
34. Топчієв О. Г. Основи суспільної географії / Олександр Григорович Топчієв – Одеса: Астропринт, 2009. –544с.
35. Третьяк, В.П. Прискорення формування ефективних механізмів функціонування і розвитку соціальної інфраструктури села / В.П. Третьяк // Вісник Харківського національного університету ім.В.Н.Каразіна / Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна. – Х.: Видавництво ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 1964. - N970: Серія: Економічна. Вип.81. – 2011. – С.326-330.
36. Утенков Н.А. Инфраструктура и ее роль в региональном развитии // Региональное развитие и географическая среда : сборник статей. – М.: Б.и., 1971. – с.242-261
37. Чертополохов С.П. Социальная инфраструктура в условиях развитого социализма / Сергей Павлович Чертополохов. – Л.: и-во "Знание" РСФСР. Ленингр. орг., 1980 – 16 с.
38. Шавель, С.А. Социальная сфера общества и личность / Сергей Александрович Шавель. – Минск: Наука и техника, 1988. – 168 с.
39. Шарипов А.Ю. Социальная инфраструктура в концепции ускорения / Алижман Юсупович Шарипов. – Новосибирск: Изд-во Новосибир. ун-та, 1990. – 109 с.

40. Шарыгин М.Д. Социально-экономическая география Урала / Михаил Дмитриевич Шарыгин . – Пермь, 1988 . – 75 с.
41. Шпильова Ю.Б. Основні напрями розвитку і розміщення соціальної інфраструктури в умовах транзитивної економіки : автореф. дис... на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.10.01 «Економічна і соціальна географія». – К., 2006. – 21 с.
42. Экономика организации (предприятия) / [Под ред. Н. А. Сафронова]. – М.: «Экономистъ», 2004 г. - 251 с.
43. Экономическая энциклопедия / [Под ред. Л.И. Абалкина]. – М.: Экономика, 1999. – 1055 с.
44. Энциклопедический словарь бизнесмена: Менеджмент. Маркетинг. Информатика: / Пер. О.О. Дятлова, М.И. Молдованов . – К.: Техніка, 1993. – 855 с.
45. Юрченко С.А. Инфраструктура мира: Учебное пособие / Светлана Алексеевна Юрченко. – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2006. – 328 с.
46. Ягодка А.Г. Соціальна інфраструктура і політика: Навч. посібник / Анатолій Григорович Ягодка . – К. : КНЕУ, 2000 . – 212 с.

УДК 911.3

Г.О. Кулешова, к.геогр.н., доцент,
Т.В. Озерська, магістрантка,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ

Стаття присвячена виявленню суспільно-географічних особливостей формування інвестиційної привабливості Харківського регіону. Для аналізу обрано демографічні та соціально-економічні показники. Розраховано інтегральний показник умов формування інвестиційної привабливості районів як суми індексів за кожним показником та на цій основі проведено їх ранжування. Виділено шість груп районів за рівнем інвестиційної привабливості. Встановлено, що даним показником в регіоні спостерігаються значні територіальні відмінності, найбільш інвестиційно привабливими є райони північної частини області.

Ключові слова: інвестиційна привабливість, суспільно-географічні особливості, індексний метод, Харківський регіон

А.А. Кулешова, Т.В. Озерская. **ОБЩЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ХАРЬКОВСКОГО РЕГИОНА.** Стаття присвячена виявленню суспільно-географічних особливостей формування інвестиційної привабливості Харківського регіону. Для аналізу обрано демографічні та соціально-економічні показники. Розраховано інтегральний показник умов формування інвестиційної привабливості районів як суми індексів за кожним показником та на цій основі проведено їх ранжування. Виділено шість груп районів по рівню інвестиційної привабливості. Встановлено, що по даному показнику в регіоні спостерігаються значні територіальні відмінності, найбільш інвестиційно привабливими є райони північної частини області.

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность, общественно-географические особенности, индексный метод, Харьковский регион.

Актуальність. Постановка проблеми. В умовах сьогодення інвестиційна діяльність є важливим фактором соціально-економічного розвитку України. Покращення якості та підвищення рівня життя населення країни певним чином залежить від реалізації на її території інвестиційних проєктів. А, як відомо, основними результатами від надходження інвестицій в регіони є створення нових робочих місць, зростання прибуткової частини місцевих бюджетів, покращення інфраструктури, у т. ч. соціальної тощо.

Інвестиційна діяльність України характеризується суттєвими територіальними диспропорціями, однією з причин чого є різна інвестиційна привабливість регіонів, тобто різноманітний набір характеристик території, на які звертають увагу потенційні інвестори під час прийняття рішень щодо можливостей інвестування. Оцінка здатностей регіонів залучати інвестиції для їх подальшого соціально-

економічного розвитку є важливою проблемою, дослідженню якої прикута увага багатьох науковців.

У рейтингу інвестиційної привабливості регіонів України у 2012 р. Харківська область посідала перше місце [4]. Проте, виявлення особливостей внутрішніх інвестиційних можливостей регіону сприятиме, з одного боку, підтримці існуючого рівня інвестиційної привабливості окремих районів та населених пунктів, а з іншого – визначенню причин низької інвестиційної активності районів області та розробці шляхів вирішення цієї проблеми.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивченню окремих аспектів інвестиційної діяльності та привабливості регіонів України присвячені роботи багатьох науковців, зокрема В. Гриньової, Г. Дудкіної, С. Запотоцького, Ю. Качаєва, І. Матюшенка, А. Пересади та ін. Але динамічні зміни в економіці України ставлять нові запити перед науковцями стосовно

аналізу інвестиційної привабливості окремих регіонів, зокрема з урахуванням суспільно-географічного підходу.

Формулювання цілей статті. Метою даного дослідження є аналіз інвестиційної привабливості Харківського регіону та виявлення її суспільно-географічних особливостей.

Виклад основного матеріалу. Інвестиційна привабливість території – це характеристика її переваг і недоліків стосовно генерування та залучення інвестицій, які залежать від дії сукупності політичних, економічних та соціальних чинників. На формування інвестиційної привабливості регіонів впливають «жорсткі» фактори, тобто ті, дію яких достатньо складно змінити за короткий проміжок часу. Серед них найважливішими є економіко-географічне положення території, природно-ресурсний потенціал, трудові ресурси, ємність внутрішнього ринку, стан інфраструктури тощо. Ступінь впливу даних факторів на прийняття рішень щодо інвестиційної діяльності на певній території залежить від напрямів та сфер діяльності інвесторів. Крім цього, інвестиційна привабливість регіонів також залежить від дії «м'яких» факторів, таких як діловий клімат, складність та процедурні аспекти ведення бізнесу, відкритість влади, діловий оптимізм, успішність реалізації інвестиційних проектів тощо. Дані чинники розглядаються як бар'єри у веденні господарської діяльності та реалізації інвестиційних проектів. Навіть за умов потужного економічного потенціалу території наявність хоча б одного з «м'яких» факторів може стати причиною відмови інвестора від інвестування на даній території [4].

Інвестиційна привабливість території виступає важливим фактором ефективності її використання. При аналізі умов її формування варто врахувати показники демографічного та соціально-економічного характеру. Дослідження особливостей формування інвестиційної привабливості окремих регіонів України та міст обласного значення свого часу проводилося недержавною організацією – Інститутом реформ, фахівцями якого була запропонована концепція та методика дослідження [3]. Спираючись на існуючий досвід проведення подібних досліджень, в роботі представлені результати аналізу умов формування інвестиційної привабливості Харківського регіону. Слід зазначити, що показники міст обласного значення не були враховані під час здійснення розрахунків, оскільки, по-перше, специфіка ведення статистичних спостережень не дозволяє коректно об'єднати їх в одне ціле з показниками адміністративних районів, а по-друге, виявлення особливостей

формування інвестиційної привабливості саме районів області у подальшому дозволить запропонувати шляхи покращення інвестиційного клімату безпосередньо на локальному рівні, що сприятиме удосконаленню інвестиційного іміджу Харківського регіону в цілому.

З метою аналізу особливостей формування інвестиційної привабливості адміністративних районів Харківського регіону використано наступні показники [5]:

1. Природний приріст (скорочення) населення на 1 тис. осіб наявного населення.
2. Сальдо міграції, на 1 тис. осіб наявного населення.
3. Середньомісячна номінальна заробітна плата працівників.
4. Кількість підприємств на 10 тис. осіб наявного населення.
5. Рентабельність всієї діяльності підприємств.
6. Роздрібний товарооборот, включаючи ресторанне господарство, у розрахунку на 1 особу.
7. Обсяг реалізованих послуг населенню, тис. грн. на 1 особу.
8. Рівень рентабельності сільськогосподарської продукції у сільськогосподарських підприємствах.

Для проведення дослідження усі обрані показники стандартизувалися на основі варіаційного ряду з метою їх коректного аналізу:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (\text{для стимуляторів}), \quad (1), [2],$$

$$Z_{ij} = \frac{X_{\max} - X_{ij}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (\text{для дестимуляторів}), \quad (2), [2],$$

де X_{ij} – значення i -того показника у j -тому районі; X_{\max} , X_{\min} – мінімальне та максимальне значення i -того показника.

Інтегральну оцінку отримано в результаті розрахунку середньої арифметичної простої по кожному показнику (за період 2008-2012 рр.):

$$G_j = \frac{\sum_{i=1}^m Z_{ij}}{m} \quad (3), [2].$$

Після проведення розрахунків за формулами 1, 2 та 3 для кожного адміністративного району Харківського регіону розраховано сумарний індекс, який прийнято за інтегральний показник умов формування інвестиційної привабливості районів. Результати представлено в таблиці 1.

За показником сумарного індексу особли-

Індекси показників для визначення особливостей формування інвестиційної привабливості районів Харківського регіону

назва району / номер показника	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ індекс
Балаклійський	0,19	0,68	0,89	0,02	0,29	0,28	0,40	0,25	3
Барвінківський	0,42	0,00	0,22	0,20	0,26	0,11	0,08	0,14	1,43
Близнюківський	0,25	0,23	0,11	0,45	0,54	0,11	0,12	0,38	2,19
Богодухівський	0,51	0,72	0,19	0,45	0,35	0,29	0,12	0,54	3,17
Борівський	0,51	0,62	0,13	0,64	1,00	0,02	0,43	0,68	4,03
Валківський	0,75	0,79	0,17	0,28	0,38	0,08	0,57	0,38	3,4
Великобурлуцький	0,38	0,59	0,18	0,12	0,47	0,31	0,22	0,58	2,85
Вовчанський	0,39	0,74	0,23	0,34	0,65	0,26	0,28	0,81	3,7
Дворічанський	0,28	0,60	0,17	0,34	0,58	0,09	0,07	0,51	2,64
Дергачівський	0,18	1,00	0,39	0,46	0,16	0,40	0,43	0,50	3,52
Зачепилівський	0,40	0,55	0,14	0,15	0,33	0,21	0,08	0,22	2,08
Зміївський	0,31	0,83	0,68	0,20	0,24	0,21	0,23	0,00	2,7
Золочівський	0,76	0,60	0,10	0,49	0,59	0,00	0,37	0,52	3,43
Ізюмський	0,85	0,55	0,24	0,21	0,79	0,08	0,00	0,45	3,17
Кегичівський	0,00	0,63	0,25	0,29	0,32	0,07	0,12	0,38	2,06
Коломацький	1,00	0,23	0,22	0,41	0,63	0,19	0,03	0,13	2,84
Красноградський	0,11	0,72	1,00	0,00	0,00	0,72	0,38	0,23	3,16
Краснокутський	0,44	0,69	0,13	0,48	0,36	0,18	0,20	1,00	3,48
Куп'янський	0,60	0,61	0,19	0,14	0,88	0,05	0,00	0,77	3,24
Лозівський	0,50	0,46	0,38	0,16	0,54	0,03	0,07	0,40	2,54
Нововодолазький	0,42	0,54	0,18	0,28	0,23	0,20	0,07	0,11	2,03
Первомайський	0,72	0,58	0,77	0,71	0,06	0,00	-0,03	0,05	2,86
Печенізький	0,65	0,77	0,00	1,00	0,34	0,01	0,13	0,60	3,5
Сахновщинський	0,14	0,40	0,17	0,32	0,26	0,07	0,12	0,13	1,61
Харківський	0,10	0,93	0,30	0,74	0,42	1,00	1,00	0,69	5,18
Чугуївський	0,51	0,87	0,35	0,18	0,42	0,07	0,13	0,64	3,17
Шевченківський	0,24	0,62	0,34	0,48	0,58	0,11	0,18	0,44	2,99

востей формування інвестиційної привабливості районів Харківського регіону здійснено їх ранжування (рис. 1) та проведено групування (рис. 2). Оптимальну кількість груп для 27 адміністративно-територіальних одиниць визначено за спеціальною формулою (4):

$$K = 1 + 3,3 * \lg N \quad (4), [1],$$

де N – кількість адміністративно-територіальних одиниць.

Виходячи з аналізу рис. 1 та рис. 2, можна зазначити, що Харківський регіон характеризується значною територіальною диференціацією особливостей формування інвестиційної при-

вабливості районів, що в першу чергу пов'язано зі специфікою їх соціально-економічного розвитку.

Безперечним лідером є Харківський район, умови формування інвестиційної привабливості в якому є найкращими. За рахунок свого вигідного економіко-географічного положення район за багатьма показниками розвитку економіки та соціальної сфери випереджає всі інші райони області. Цікавим є те, що друге місце за інтегральним показником формування інвестиційної привабливості, хоча і зі значним відривом від Харківського регіону, посів Борівський район,

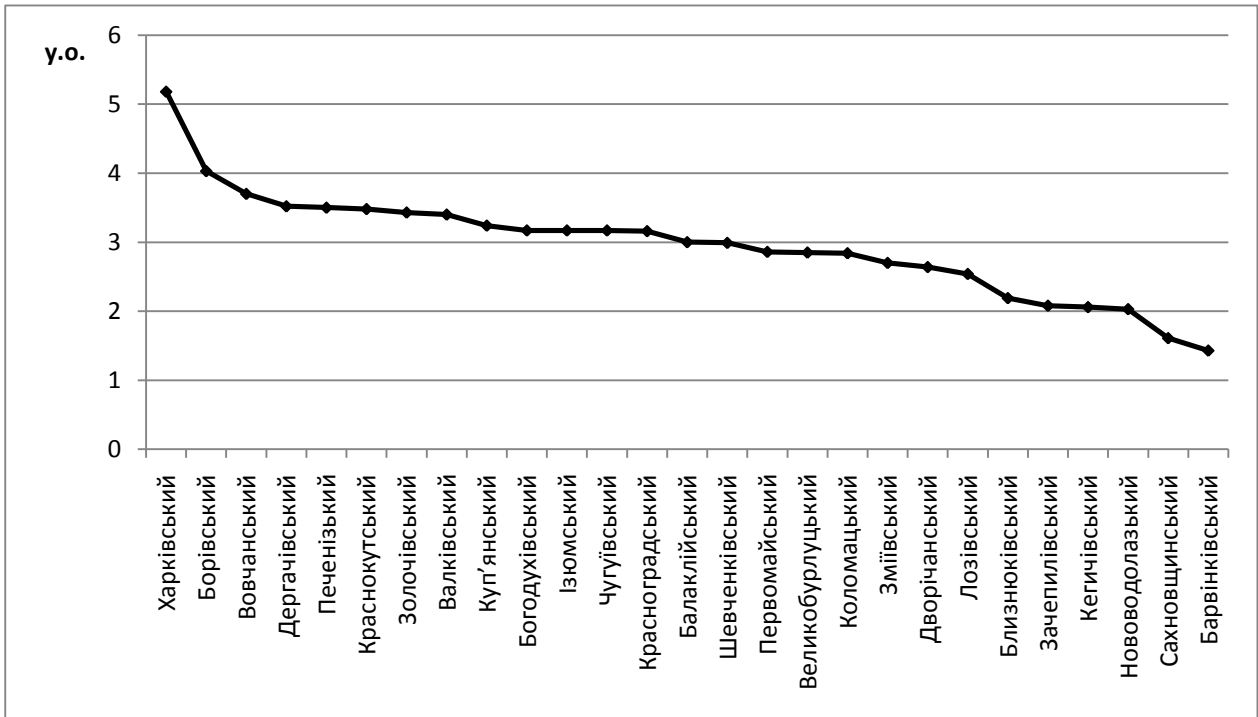


Рис. 1. Ранжування районів Харківського регіону за інтегральним показником формування інвестиційної привабливості.

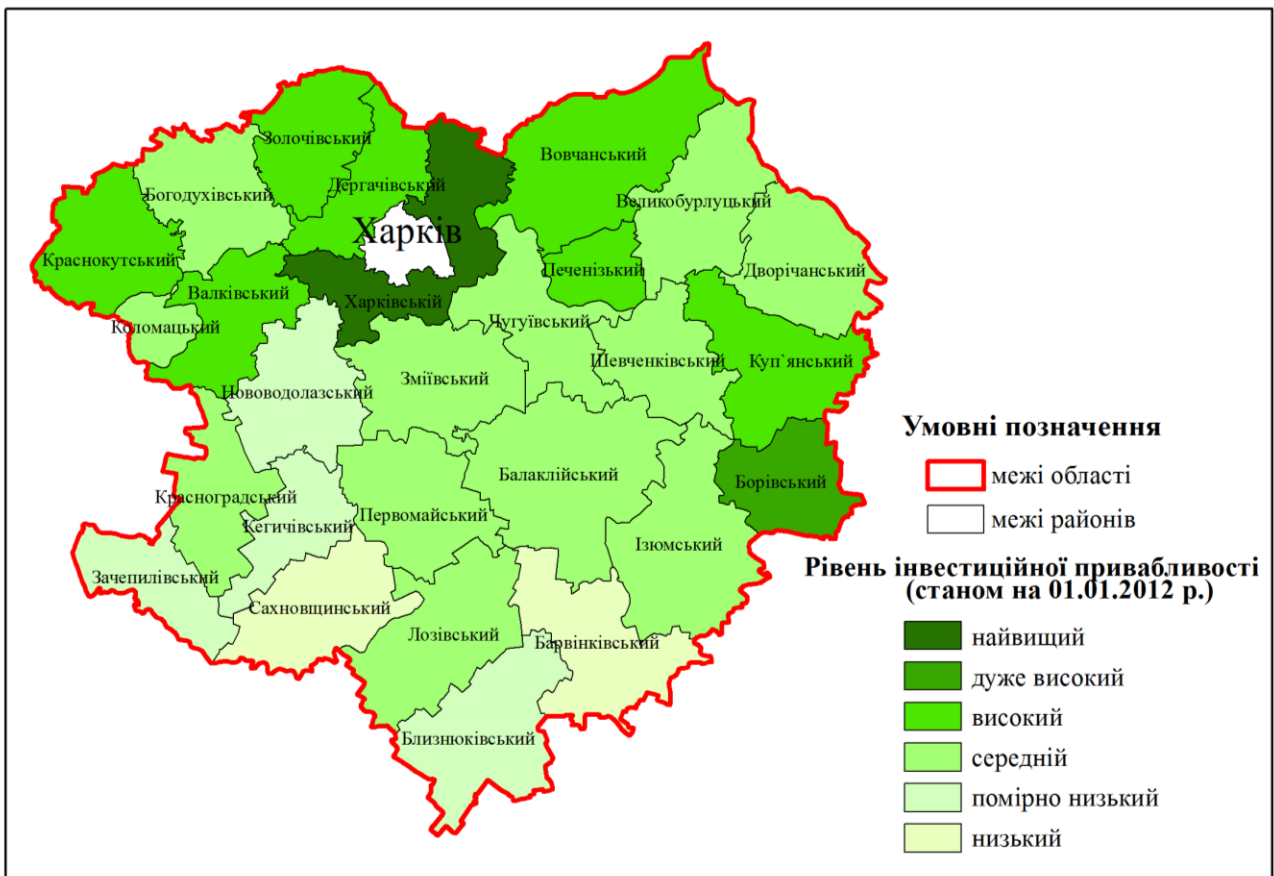


Рис. 2. Групування районів Харківського регіону за особливостями інвестиційної привабливості.

який не вирізняється серед інших районів явними специфічними рисами.

До групи з високими значеннями інтегрального показника умов формування інвестиційної привабливості, а відтак і до групи з високим рівнем інвестиційної привабливості належать Вовчанський, Дергачівський, Печенізький, Краснокутський, Золочівський, Валківський, Куп'янський райони. Слід зазначити, що це переважно прикордонні та периферійні райони області (за винятком Печенізького), що розташовані на півночі, північному заході та крайньому сході області. Саме ці райони є інвестиційно привабливими з точки зору можливостей їх участі у транскордонному співробітництві та розвитку на їх території транскордонного підприємства.

Більшість районів Харківського регіону характеризуються середньою та помірно низькою інвестиційною привабливістю. Це в основному райони центральної та південної частини області, за виключенням Великобурлуцького та Дворічанського районів, які є прикордонними, а також Богодухівського та Коломацького районів. До групи з низьким рівнем інвестиційної привабливості належать аграрні Сахновщинський та Барвінківський райони.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Виявлені суспільно-географічні

особливості формування інвестиційної привабливості Харківського регіону свідчать про те, що важливою проблемою в області є значні внутрішньо регіональні відмінності інвестиційної привабливості. Покращення інвестиційного клімату в регіоні в цілому вимагає з боку державних органів влади та підприємницьких структур активних дій та заходів щодо підвищення інвестиційної привабливості центральних та південних районів області переважно аграрної спеціалізації. Крім цього, потенціал інвестиційної привабливості прикордонних районів використовується не в повній мірі. Дана проблема також потребує уваги та вирішення з метою подальшого збалансованого соціально-економічного розвитку та формування позитивного інвестиційно-інноваційного іміджу Харківського регіону.

Зрозуміло, що більш детальний аналіз такого складного явища, як інвестиційна привабливість території, вимагає врахування не лише показників, що характеризують дію соціально-економічних факторів, а й ряду інших критеріїв. Доповнення даної методики якісною оцінкою окремих складових дозволить у подальшому надати рекомендації щодо підвищення ефективності використанні інвестиційної привабливості районів Харківського регіону.

Література

1. Мезенцев К.В. Суспільно-географічне прогнозування регіонального розвитку: Монографія / К. В. Мезенцев. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – 253 с.
2. Немець К.А. Просторовий аналіз у суспільній географії: нові підходи, методи, моделі. Монографія./ К.А. Немець, Л.М. Немець. – Харків: ХНУ, 2013. – 225 с.
3. Палеха Ю.М. Економіко-географічні аспекти формування вартості територій населених пунктів: Монографія. / Ю. М. Палеха; ДІПРОМІСТО – Київ, 2006. – 345 с.
4. Рейтинг інвестиційної привабливості регіонів [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrproject.gov.ua/sites/default/files/upload/rejting_investiciynoyi_privablivosti_regioniv_.pdf
5. Статистичний щорічник: Міста та райони Харківської області в 2012 році / Головне управління статистики у Харківській області; ред. О.Г. Мамонтова. – Харків, 2013. – 390 с.

ЗМІНИ ГРОЗОВОЇ АКТИВНОСТІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ В ХХ ТА НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОРІЧЧЯ

Представлені дослідження просторово-часового розподілу та повторюваності гроз на території України за періоди 1936-1965 рр. і 1973-2012 рр. Просторовий розподіл грозової активності на території України залежить від орографічної неоднорідності та температурного режиму повітря, які сприяють виникненню потужних висхідних рухів повітря та заостренню холодних фронтів. Аналіз середнього числа днів з грозою по Україні виявив максимум у районі Карпат і показав, що інтенсивна грозова діяльність залежить від орієнтування гірських хребтів по відношенню до переважаючих потоків, висоти схилів та їх захищеності. Виявлено значне зменшення числа днів з грозою в другому періоді. Загальна динаміка змін грозової активності за період 1970-2012 рр. показує поступове стійке збільшення числа днів з грозою.

Ключові слова: повторюваність гроз, статистичні характеристики, орографія.

Ю.М. Мацук. ИЗМЕНЕНИЯ ГРОЗОВОЙ АКТИВНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ В ХХ И В НАЧАЛЕ ХХІ СТОЛЕТИЯХ. Представлены исследования пространственно-временного распределения и повторяемости гроз на территории Украины за периоды 1936-1965 гг. и 1973-2012 гг. Пространственное распределение грозовой активности на территории Украины зависит от орографической неоднородности и температурного режима воздуха, которая способствует возникновению мощных восходящих движений воздуха и обострения холодных фронтов. Анализ среднего числа дней с грозой по Украине выявил максимум в районе Карпат и показал, что интенсивная грозовая деятельность зависит от ориентирования горных хребтов по отношению к преобладающим потокам, высоте склонов и их защищенности. Выведено значительное уменьшение числа дней с грозой во втором периоде. Общая динамика изменений грозовой активности за период 1970-2012 гг. показывает постепенное стойкое увеличение числа дней с грозой

Ключевые слова: повторяемость гроз, статистические характеристики, орография.

Постанова проблеми та її актуальність.

Грози є одним з небезпечних явищ погоди, пов'язаних з конвективною хмарністю [1, 2]. Вивчення сучасних регіональних статистичних особливостей є основною метою моніторингу грозових явищ. Дослідження останніх десятиліть показали, що грозова активність чутливо реагує на зміни температури, вологості, радіаційного режиму та складу атмосфери [3, 4]. Сучасні кліматичні зміни, що характеризуються підвищенням температури повітря, мають вирішальний вплив на умови формування небезпечних явищ погоди, тому моніторинг умов утворення грозових явищ на території України є актуальним питанням. Достовірність отриманих результатів забезпечують фактичні дані про повторюваність гроз [5, 6] і застосування методів статистичного аналізу [7]. Метою цієї роботи є оцінка динаміки грозової активності за період 1936-1965 рр. та 1973-2012 рр. на території України з використанням методів статистичного аналізу.

Об'єкти і методи дослідження. При підготовці роботи використовувалися дані спостережень мережі 29 гідрометеорологічних станцій за грозами (число днів з явищем). Огляд грозової активності за період 1936-1965 рр. проводився на підставі даних кліматичного довідника [5]. У розрахунках також задіяні по грозам бази даних іспанського кліматичного сайту <http://www.tutiempo.net/clima.htm> [6] за період 1973-2012 рр. з квітня по вересень на території України. Дані кожної станції були статистично оброблені; результати розрахунків (максимальні значення, середньоквадратичне відхилення) були використані для картування.

Результати і їх обговорення.

Однією з найважливіших статистичних кліматичних характеристик є середнє багаторічне число днів з грозою. Проведемо порівняльний аналіз змін середнього числа днів з грозою на території України за періоди 1936-1965 рр. і 1973-2012 рр. (табл. 1). У таблиці для кожного часового періоду та місяця року максимальні значення представлені жирним шрифтом. Як бачимо, яскраво виражена динаміка зменшення середнього числа днів з грозою на території України з 1936 по 2012 роки, про це ж свідчать й середні значення числа днів з грозою, розраховані по 29 станціям.

Крім того, за досліджені періоди років відбуваються територіальні зміни спостережень максимумів грозової активності у всі місяці теплого періоду року. Так у періоді 1936-1965 рр. максимальне середнє число днів з грозою в липні фіксується на станціях по всій території України (Донецьк, Полтава, Ужгород, Ізюм, Кривий Ріг), у періоді 1973-2012 рр. максимумами характерні для Івано-Франківська, розташованого з підвітряної сторони Карпат (рис. 1). Таким чином, у періоді 1973-2012 рр. найбільші значення середнього числа днів з грозою фіксуються на станції Ужгород в квітні, травні та серпні (1,6; 5,3 і 5,2 відповідно). Для червня характерний максимум 7,6 на станції Ізюм, у серпні – 7,2 на станції Івано-Франківськ і у вересні – 3,3 на станції Сімферополь.

Просторово-часовий розподіл середнього числа днів з грозою на території України за різні періоди підтверджує територіальні зміни спостережень максимумів грозової активності за теплий період року. Так, період 1936-1965 рр.

Таблиця 1

Середнє число днів з грозою на території України за періоди 1936-1965 рр. та 1973-2012 рр.

Станція	Широта	Довгота	Квітень		Травень		Червень		Липень		Серпень		Вересень		Теплий період	
			1936-1965	1973-2012	1936-1965	1973-2012	1936-1965	1973-2012	1936-1965	1973-2012	1936-1965	1973-2012	1936-1965	1973-2012	1936-1965	1973-2012
Донецьк	48,06	37,76	1,0	0,7	4,0	2,9	8,0	6,5	9,0	5,4	5,0	2,9	2,0	1,3	4,8	3,3
Житомир	50,23	28,63	0,9	0,6	5,0	3,3	8,0	4,7	7,0	5,1	7,0	3,5	2,0	1,2	5,0	3,1
Івано-Фран.	48,96	24,70	1,0	1,3	5,0	5,2	8,0	7,0	8,0	7,2	6,0	5,4	2,0	1,4	5,0	4,6
Київ	50,40	30,45	0,6	0,9	4,0	4,1	6,0	5,4	7,0	6,3	6,0	3,3	1,0	1,0	4,1	3,5
Кіровоград	48,51	32,25	0,8	0,9	5,0	3,9	9,0	6,3	7,0	6,1	5,0	3,5	2,0	1,3	4,8	3,7
Луганськ	48,56	39,26	1,0	0,9	4,0	3,1	7,0	5,9	8,0	6,0	6,0	3,1	2,0	1,7	4,7	3,4
Одеса	46,43	30,76	0,2	0,9	0,4	3,7	3,0	6,9	6,0	5,8	5,0	5,0	4,0	2,3	3,1	4,1
Полтава	49,60	34,55	0,8	0,7	4,0	2,8	7,0	4,4	9,0	4,2	6,0	2,5	2,0	1,1	4,8	2,6
Рівне	50,58	26,13	1,0	0,6	6,0	2,9	7,0	4,4	7,0	5,1	6,0	2,9	3,0	0,6	5,0	2,8
Тернопіль	49,53	25,60	2,0	0,9	6,0	3,7	8,0	4,4	8,0	5,2	6,0	3,3	2,0	1,1	5,3	3,1
Ужгород	48,63	22,26	2,0	1,6	7,0	5,3	9,0	5,9	9,0	6,2	6,0	5,2	2,0	1,9	5,8	4,3
Харків	49,96	36,13	0,8	0,9	5,0	4,1	8,0	6,5	8,0	6,5	6,0	4,1	2,0	1,8	5,0	4,0
Чернігів	51,46	31,28	0,9	0,7	4,0	2,1	7,0	3,9	8,0	4,2	7,0	2,6	2,0	0,7	4,8	2,3
Львів	49,81	23,95	1,0	1,0	5,0	4,8	7,0	5,6	8,0	6,4	6,0	4,8	2,0	1,2	4,8	4,0
Дніпропетровськ	48,60	35,08	0,7	0,8	4,0	4,0	7,0	6,7	7,0	6,4	4,0	4,2	2,0	1,9	4,1	4,0
Ізюм	49,18	37,30	1,0	0,9	6,0	3,8	9,0	7,6	9,0	6,4	6,0	4,1	3,0	1,9	5,7	4,1
Керч	45,40	36,41	0,2	0,4	2,0	1,7	4,0	4,3	5,0	4,1	4,0	4,3	2,0	2,8	2,9	2,9
Конотоп	51,23	33,20	1,0	0,7	7,0	2,6	8,0	4,6	7,0	4,8	2,0	2,6	0,2	1,1	4,7	2,7
Кривий Ріг	48,03	33,21	0,9	1,0	5,0	4,4	9,0	6,4	7,0	6,2	5,0	3,8	2,0	1,7	4,8	3,9
Лубни	50,00	33,00	0,7	0,6	5,0	3,2	8,0	4,9	9,0	5,3	6,0	2,7	2,0	1,5	5,1	3,0
Могилів-Под.	48,45	27,78	0,6	0,7	8,0	3,4	8,0	4,1	6,0	4,8	2,0	2,9	0,3	0,8	5,1	2,8
Сімферополь	44,68	34,13	0,2	1,0	3,0	3,9	6,0	6,7	5,0	5,6	4,0	5,1	2,0	3,3	3,4	4,3
Херсон	46,63	32,61	0,5	0,5	3,0	2,4	5,0	4,3	4,0	3,5	3,0	2,4	2,0	1,1	2,9	2,4
Хмельницький	49,43	26,98	0,7	1,0	4,0	3,9	7,0	6,4	7,0	6,7	5,0	4,0	2,0	0,8	4,3	3,8
Шепетівка	50,16	27,05	1,0	1,1	6,0	3,1	7,0	5,1	8,0	5,8	5,0	3,6	2,0	0,8	4,8	3,2
Волод.Волинський	50,83	24,31	2,0	0,7	5,0	3,4	7,0	4,7	7,0	4,9	5,0	3,1	2,0	0,8	4,7	2,9
Середнє			1,2	0,8	4,7	3,5	7,2	5,5	7,3	5,5	5,2	3,6	2,0	1,4	4,6	3,4

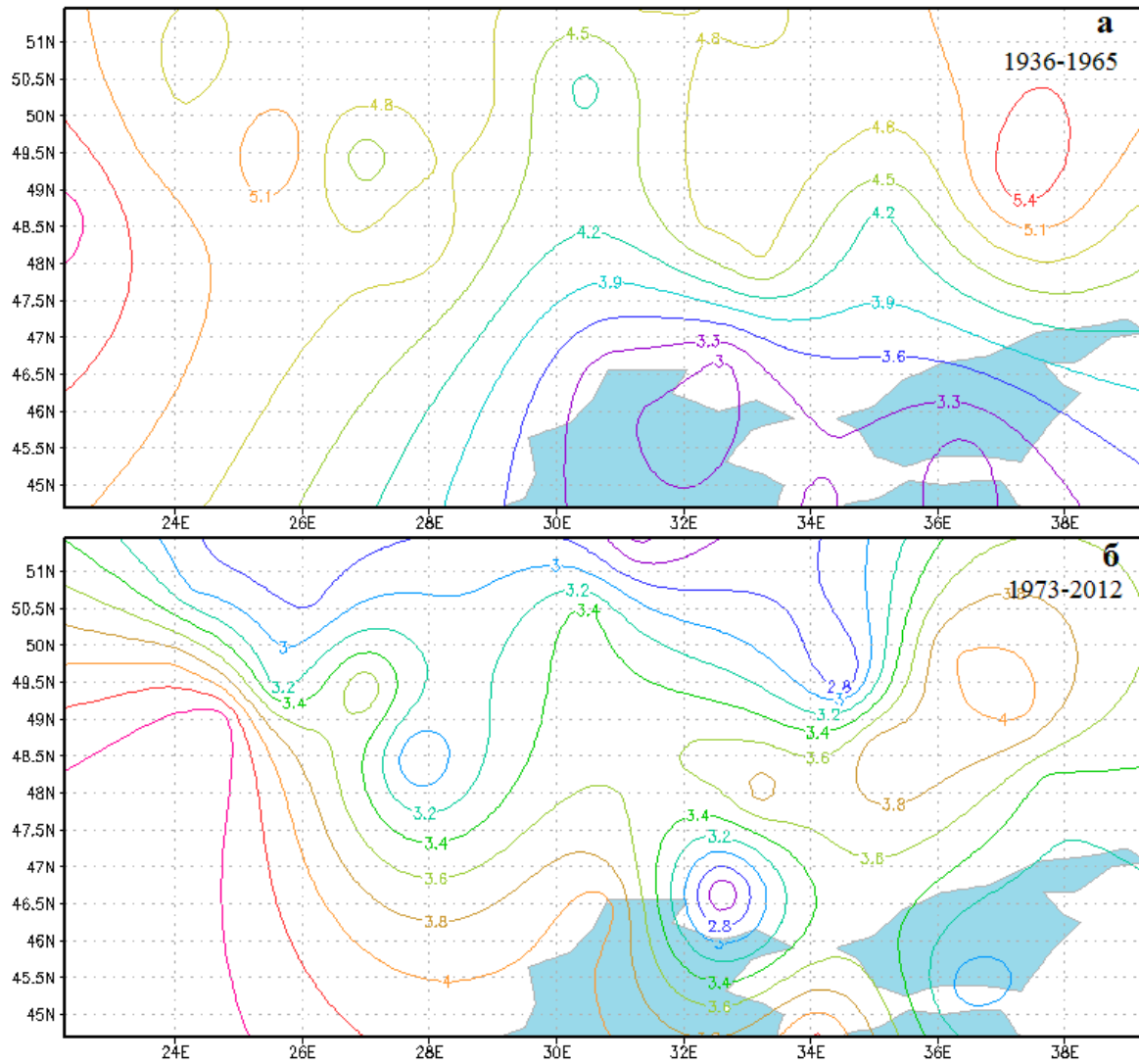


Рис. 1. Середнє число днів з грозою на території України за різні періоди.

характеризується класичною картиною розподілу гроз на території України: мінімальними значеннями характеризуються узбережні райони й акваторія Чорного моря, максимальні значення спостерігаються в районі Карпат і перед Донецьким кряжем (Луганська та Донецька області). Картина просторового розподілу грозової активності в період 1973 – 2012 рр. значно відрізняється: зона мінімумів розташована на півночі України, на узбережжі мінімум зберігається тільки в районі ст. Одеса та над акваторією Азовського моря. Причому значення мінімумів в період 1973 – 2012 рр. менше ніж в період 1936 – 1965 рр. Максимум над Луганською та Донецькою областями залишився, але значення його зменшилися на 25%. Більш значних змін зазнав максимум на території Карпат: хоча значення цього максимуму менші, але максимальні значення розповсюдилися на всю південно-західну територію України. Цей факт свідчить, перш за все, про збільшення температури тропосфери, що в сукупності зі збільшеною воло-

гістю повітря сприяє посиленню конвективних рухів, які є основою виникнення гроз.

Крім того, причини розташування зон максимумів та мінімумів на території України криються в орографії підстильної поверхні. Більшість території України розташована в межах частини Східноєвропейської рівнини, тут просторовий розподіл небезпечного явища – грози – має рівний характер. Ці невеликі відмінності в значеннях середнього числа днів з грозою за рік по станціях мають походження незначного впливу орографії (річки, озера та невеликий підйом станції над рівнем моря).

Загальні риси фізико-географічних умов південної та південно-східної частини України знаходяться в межах різних геоструктур. Такі структури, як Дніпровсько-донецька западина та Донецька складчаста споруда, неоднаково виражені в сучасному рельєфі, поряд з іншими чинниками вони зумовлюють неоднорідність степової зони, внутрішньозональну диференціацію ландшафтів. Тому в зонах, які розташовані

на шляху характерних потоків повітря (Дніпропетровська область) перед Донецьким кряжем (Луганська та Донецька область), спостерігається збільшення середнього числа днів з грозою.

Ареали степових ландшафтів збільшуються в східному напрямку, з цим пов'язане послаблення впливу вологих атлантичних повітряних мас і посилення ролі сухих континентальних мас. Гірські хребти Українських Карпат і неоднорідність Донецького кряжа помітно впливають на інтенсивність грозової діяльності, сприяючи виникненню потужних висхідних рухів повітря та загостренню холодних фронтів.

Дослідження показують, що грозова активність за період 1936-2012 рр. на території України значно змінилася. Розрахунки середнього числа днів з грозою за рік за період 1936 – 1965 рр. виявили число 28,3; щорічне середнє число днів з грозою на території України за період 1970-2012 рр. змінюється від 14,0 (1994 р.) до 27,8 (2010 р.).

Але загальна динаміка змін грозової активності на території України за період 1970-2012 рр. показує поступове стійке збільшення числа днів з грозою (рис. 2). Про збільшення числа днів з грозою за період 1961-2010 рр. свідчать дослідження проведені для різних територій [8]. Сучасні кліматичні зміни, які супроводжуються зростанням температури повітря, можуть спричинити зміни грозового режиму на території України.

Найважливішими умовами виникнення гроз є розвиток купчасто-дощової хмарності. Грозові явища являються характерними для теплого періоду року та пов'язані з купчасто-дощовими хмарами фронтального та внутрішньомасового походження.

Для розвитку таких хмарних утворень необхідні: підвищена температура повітря, збільшений вологовміст повітря, а для розвитку потужних конвективних хмар основним є наявність висотної баричної улоговини, де термічна конвекція посилюється динамічним фактором.



Рис. 2 Щорічне сумарне число днів з грозою на території України за період 1970 – 2012 рр.

Тому для повного аналізу виявлених розбіжностей у повторюваності гроз на території України двох часових періодів необхідно провести дослідження змін термодинамічних параметрів атмосфери.

Висновки. Просторовий розподіл грозової активності на території України залежить від

орографічної неоднорідності та температурного режиму повітря, які сприяють виникненню потужних висхідних рухів повітря та загостренню холодних фронтів. Проведений аналіз середнього числа днів з грозою по Україні виявив максимум у районі Карпат і показав, що інтенсивна грозова діяльність залежить від орієнту-

вання гірських хребтів по відношенню до переважаних потоків, висоти схилів та їх захищеності.

Проведені дослідження грозової активності на території України в ХХ і на початку ХХІ сторіччя виявили значні зміни в повторюваності гроз.

Виявлена яскраво виражена динаміка зменшення середнього числа днів з грозою на території України з 1936 по 2012 роки. Дані кліматичного довіднику показали, що середнє число днів з грозою за рік за період 1936-1965 рр. – 28,3; щорічне середнє число днів з грозою за

період 1970-2012 рр. змінюється від min 14,0 (1994 р.) до max 27,8 (2010 р.).

Треба зазначити, що загальна динаміка змін грозової активності на території України за період 1970-2012 рр. показує поступове стійке збільшення числа днів з грозою. Зміни інтенсивності грозового режиму на території України пов'язані з сучасними кліматичними змінами, які супроводжуються зростанням температури повітря. Тому необхідно провести дослідження змін термодинамічних параметрів атмосфери для повного аналізу виявлених розбіжностей у повторюваності гроз на території України двох часових періодів.

Література

1. Шметер С.М. Термодинамика и физика конвективных облаков. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 289 с.
2. Облака и облачная атмосфера / Под ред. И.П. Мазина, А.Х. Хргиана. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – 632 с.
3. Волощук В.М. та ін. Глобальне потепління і клімат України: регіональні екологічні та соціально-економічні аспекти. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2002. – 17 с.
4. В.М. Липінський, В.А. Дячук, В.М. Бабіченко Клімат України. – К.: Вид. Раєвського, 2003. – 343 с.
5. Справочник по климату СССР. Выпуск 10, ч. V. Облачность и атмосферные явления. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969. – 644 с.
6. База климатических данных [Электронный ресурс] URL: www.tutiempo.net (дата обращения: 12.04.2013).
7. Школьний Є.П., Лоєва І.Д., Гончарова Л.Д. Обробка та аналіз гідрометеорологічної інформації: підручник. – К.: Міносвіти України, 1999. – 600 с.
8. Данова Т.Е. Влияние современных климатических изменений на динамику мезомасштабных процессов // «Известия вузов. Северо-Кавказский регион». Естественные науки. Метеорология. Экология. 2013. №3. – С. 79-83.

УДК 911.3

Л.М. Немець, д.геогр.н., професор,
К.Ю. Сегіда, к.геогр.н., ст. викл.,
Ю.К. Яковлева, к.екон.н., докторант,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ СІЛЬСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Стаття присвячена аналізу особливостей транспортно-комунікаційної інфраструктури сільської місцевості Донецької області. Зазначено складові соціальної інфраструктури, визначені її ключові складові у сільській місцевості. Окреслено місце транспортно-комунікаційної її складової. Розглянуто часові та територіальні особливості функціонування транспортного комплексу за видами. Визначено особливості транспортної доступності для сільських районів Донецької області, Окреслено особливості зв'язку в сільській місцевості.

Ключові слова: сільська місцевість, соціальна інфраструктура, транспортно-комунікаційна інфраструктура.

Л.Н. Немец, Е.Ю. Сегиды, Ю.К. Яковлева. **ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТНО-КОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ.** Статья посвящена анализу особенностей транспортно-коммуникационной инфраструктуры сельской местности Донецкой области. Приведены составляющие социальной инфраструктуры, определены ее ключевые составляющие в сельской местности. Определено место транспортно-коммуникационной ее составляющей. Рассмотрены временные и территориальные особенности функционирования транспортного комплекса по видам. Определены особенности транспортной доступности для сельских районов Донецкой области. Определены особенности связи в сельской местности.

Ключевые слова: сельская местность, социальная инфраструктура, транспортно-коммуникационная инфраструктура.

Вступ. В теперішній час розвиток галузей соціальної інфраструктури в сільській місцевості значно відстає від реальних потреб населення. Основною причиною цього відставання є успадкована Україною економічна система, яка виробляла продукцію здебільшого для виробництва чи міліарних потреб, а на розвиток соці-

альної інфраструктури виділялися кошти за залишковим принципом. Розвиток соціальної інфраструктури тісно пов'язаний з розв'язанням соціальних та економічних завдань. До них належать, зокрема: максимальне скорочення витрат часу споживачів на одержання побутових послуг; створення вільного ринку послуг і кон-

курентції між об'єктами, що надають послуги; зменшення вартості послуг; досягнення вищого рівня збалансованості структурних підрозділів, а також оптимальних пропорцій між галузями й видами інфраструктури [3, 4]. В суспільстві в останні роки спостерігається тенденція погіршення рівня соціальної інфраструктури в сільській місцевості. Для розгляду причин даного процесу, основних тенденцій та шляхів вирішення проблеми було обрано сільську місцевість Донецької області. Область є промислово розвиненою та однією з найбільш густозаселених областей України, як наслідок близько 90% населення проживає в містах і тенденція збільшення чисельності жителів міст триває, так як інфраструктура в сільській місцевості не може задовольнити потреби населення. Дослідження тенденцій розвитку соціальної інфраструктури в сільській місцевості Донецької області, її ролі в економічній політиці регіону є важливим завданням сучасної науки. Такий аналіз матиме не лише пізнавальне, а й практичне значення, дозволить виявити можливості більш ефективного використання засобів, які виділяються даним галузям та сприятиме пошуку нових форм і напрямків розвитку.

Виклад основного матеріалу. В соціальній інфраструктурі сформувалися дві групи галузей – соціально-побутова та соціально-культурна. Загальним, об'єднуючим принципом для цих груп є їх функціональне призначення: задоволення потреб населення у послугах. Водночас кожна з цих груп має істотні відмінності у характері й цільовому призначенні послуг, що надаються людям. У першій групі представлені галузі, що надають населенню послуги, спрямовані на створення певних матеріальних умов життєдіяльності. У другій об'єднані ті галузі, що надають населенню духовні, не речові послуги [8].

З-поміж галузей соціальної інфраструктури, зокрема першої інфраструктурної групи, виняткове значення для життєдіяльності населення має рівень розвитку транспорту – галузі, підприємства якої виконують роботи з перевезення вантажів і людей. До соціально-побутової інфраструктури належить пасажирський транспорт загального користування, послугами якого постійно користуються жителі міських і сільських поселень. Пасажирський транспорт задовольняє потреби людей у просторовому переміщенні з виробничими, побутовими й особистими цілями. Для сільського населення головними видами транспорту переважно є залізничний та автомобільний.

У розвитку суспільства значну роль відіграє зв'язок – галузь, яка обслуговує усі сфери

економіки, управління та оборону держави і безпосередньо населення. До соціально-побутової інфраструктури належить зв'язок з обслуговування населення. Він задовольняє побутові й культурні потреби людей, забезпечує передавання та прийняття для них інформації поштовим, телеграфним і телефонним способом, по радіо. В сучасному суспільстві все більша частка населення як міського так і сільського користується Інтернет зв'язком. Інтернет – всесвітня система взаємополучених комп'ютерних мереж [8].

Транспортне господарство Донеччини – це густа мережа залізниць та автомобільних доріг, авіатранспорт, морські перевезення. Концентрація промислового виробництва, широкі господарські зв'язки обумовили створення на території області розвинутої транспортної системи.

За сферою обслуговування транспорт поділяється на три категорії: транспорт загального користування, обслуговуючий сферу обігу і населення, транспорт спеціального користування (переміщення сировини, напівфабрикатів, готових виробів та ін.), а також транспорт особистого користування. Транспорт загального користування не слід плутати з громадським транспортом (громадський транспорт є підкатегорією транспорту загального користування). Транспорт загального користування обслуговує торгівлю (перевозить товари) і населення (пасажирські перевезення). Транспорт спеціального користування – внутрішньовиробничий і внутрішньовідомчий транспорт. Особистий транспорт – це легкові автомобілі, велосипеди, яхти, приватні літаки. В сільській місцевості присутні всі перераховані категорії транспорту, але в значно меншому обсязі, ніж в містах [1].

Донецька залізниця є однією з найбільших в Україні, обслуговує перевезеннями Донецьку, Луганську, частково Дніпропетровську, Запорізьку та Харківську області. Загальна довжина її під'їзних колій становить 9,5 тис. км. Найбільші залізничні вузли – Ясинувата, Красний Лиман, Дебальцеве, Микитівка, Волноваха [6]. Що стосується розвитку залізничного транспорту в сільській місцевості, то він переважно розвинутий поблизу великих та середніх міст, що пов'язано з розвитком промисловості в даному регіоні. Переважна частка сільського населення користується автомобільним транспортом. Перевезенням сільського населення найчастіше займаються приватні товариства та частково державні підприємства, в області діють 299 приміських маршрути. Приміські перевезення – перевезення пасажирів і багажу в приміському сполученні, де діють приміські тарифи та дов-

жина маршруту не перевищує 50 км. Дані перевезення здійснюються незалежно від адміністративно-територіального поділу, крім міських маршрутів [5].

В сільській місцевості транспортна доступність є не рівномірною, все залежить від віддаленості міст, автотрас та залізничних вузлів. Як приклад, с. Сергіївка розташоване в 20 хвилинах їзди від великого машинобудівного центру Донецької області м. Краматорська. Через територію села проходить автотраса на м. Добропілля та м. Красноармійськ, таким чином протягом доби через село проходять 16 маршрутів в різний час, а у вихідні дні – 17, що сприяє розвитку соціальної інфраструктури через її транспортну доступність та не значну віддаленість від промислового центру. В той же час поряд з даним селом розташоване село Привілля, але що б до нього доїхати треба з'їхати з автотраси і проїхати ще декілька кілометрів, що суттєво ускладнює його транспортну доступність, тому за добу через село відбувається 5 маршрутів. Отже, транспортна доступність місцевості є дуже важливим фактором

розвитку території, адже частково забезпечує соціальний розвиток.

Динаміка перевезень пасажирів автомобільним транспортом значно збільшилася за останні 5 років (рис. 1). В 2008 році показник становив 5243 тисячі, а в 2012 році збільшився до 7791 тисячі, що говорить про збільшення попиту на даний вид транспорту в сільській місцевості. Попит можна пояснити збільшенням частки сільського населення, яке їздить на роботу до найближчих міст. Сюди ж можна віднести збільшення цін на пальне, це призвело до того, що певна частка населення сел, які раніше на роботу їздили на власному транспорті почали їздити на громадському, бо він обходиться набагато дешевше. Також за останні 5 років спостерігається позитивна динаміка пасажирообороту автомобільним транспортом (рис. 2), що є наслідком збільшення перевезень пасажирів. Так в 2008 р. показник становив 149 млн. пасажирів на км., а в 2012 р. 276, отже збільшення відбулося майже в два рази.

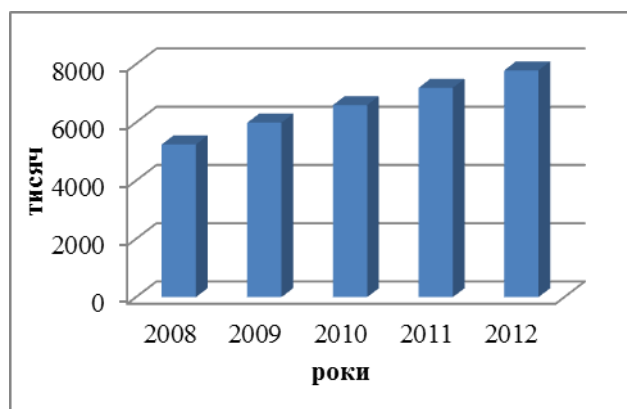


Рис. 1. Динаміка перевезень пасажирів автомобільним транспортом за період 2008-2012 р. (побудовано за даними [2, 5]).

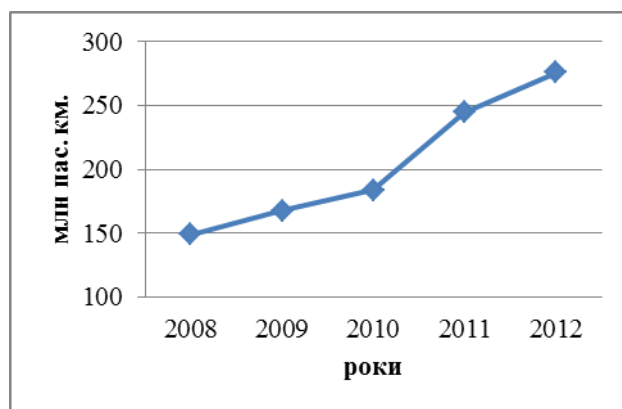


Рис. 2. Динаміка пасажирообороту автомобільним транспортом за період 2008-2012 р. (побудовано за даними [2, 5]).

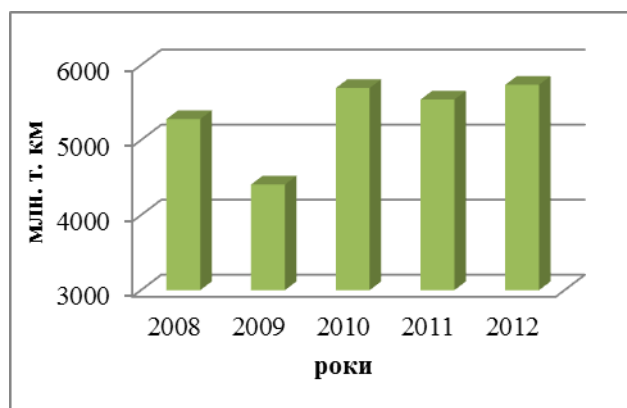


Рис. 3. Динаміка перевезень вантажів автомобільним транспортом за період 2008-2012 р. (побудовано за даними [2, 5]).

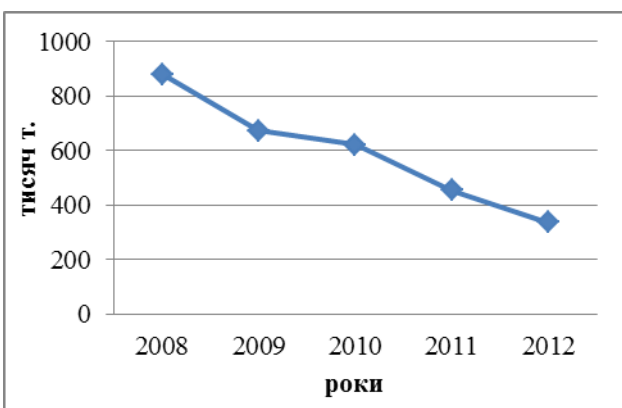


Рис. 4. Динаміка вантажообороту автомобільним транспортом за період 2008-2012 р. (побудовано за даними [2, 5]).

Також в порівнянні з 2008 роком в 2012 р. збільшилося перевезення вантажів автомобільним транспортом (рис. 3). В 2008 р. показник становив 5279,4 млн. тонн км., а в 2012 році 5737. В той же час в порівнянні з динамікою перевезень пасажирів, як мала прямолінійну траєкторію, в перевезеннях вантажів значне зменшення показників спостерігається в 2009 році, що можна пояснити економічною кризою. В цих умовах більш вигідним був залізничний транспорт як більш надійний та дешевший. Після 2009 року показники почали зростати. Що стосується вантажообороту, то його динаміка є від'ємною (рис.4).

Наприкінці 2010 р. та в 2011 р. зменшилася чисельність перевезення пасажирів залізничним транспортом як в містах так і в сільській місцевості, що пов'язано з ремонтними роботами до Euro2012, через що залізничні вузли закривалися, змінювалися маршрути. В деяких районах Донецької області, де в сільській місцевості є залізничне сполучення, маршрути зовсім скасовувалися. В 2012 році після відкриття відремонтованих шляхів та оновлення їх бази, чисельність перевезень пасажирів даним транспортом майже не перевищила показників 2010 року, збільшення відбулося тільки в період проведення Євро 2012. В цей же період проводився і частковий ремонт автодоріг [6].

До засобів зв'язку відносяться: телефон, домофон, телеграф, факс, телекс, модем, гучномовець, прожектор на морі, радіостанція, мобільний телефон, Інтернет. Стан розвитку поштового зв'язку є відображенням рівня цивілізованості суспільства. Певною мірою пошта є ознакою державності, неодмінним атрибутом на листах офіційних печаток із символікою влади. Пошта сприяє поширенню різноманітної інформації, налагодженню шляхів сполучення, розвитку економіки, справочинства, культури. В сучасному світі поштовий зв'язок зазнав зменшення своєї значимості. Якщо раніше було широко розвинуте листування, то з розвитком сучасних технологій листування відійшло на другий план. Зараз в сільській місцевості в поштових відділах переважно здійснюють оплату ко-

мунальних послуг, виписують журнали, газети, працівники поштових відділів виплачують пенсію пенсіонерам і переважно розносять її по домівках. Листування здійснюється в основному між організаціями [7].

Якщо раніше була досить поширена мережа стаціонарного телефонного зв'язку, то зараз з кожним роком чисельність осіб, які його підключають зменшується, за виключенням, переважно осіб похилого віку. Все більша частка осіб переходить на мобільний зв'язок, який в даний час є досить доступним та зручним для користування. З кожним роком чисельність абонентів мобільного зв'язку збільшується, в сільській місцевості Донецької області переважають оператори МТС та УМС.

В селах з кожним роком починають все ширше впроваджуватися Інтернет технології, переважно громадськими організаціями для роботи та передачі даних між організаціями. Все частіше використовують такі засоби передачі інформації як Інтернет та факс, що полегшує та прискорює роботу і комунікативність. Нажаль, не всім доступні нові технології, так як сільській бюджету переважно фінансуються не на належному рівні, що сприяє розшаруванню між розвитком окремих територій, що вимагає оптимізації транспортно-комунікаційної інфраструктури.

Висновки. Отже, рівень функціонування транспортно-комунікаційної інфраструктури, особливо сільської місцевості, є важливим показником соціального розвитку. На прикладі Донецької області досліджено її особливості, виділено фактори впливу, проблеми, що дозволяє виявити шляхи оптимізації транспортно-комунікаційної інфраструктури для забезпечення соціальних потреб сільського населення. Важливість зазначеної проблеми підтверджує актуальність подальших суспільно-географічних досліджень з метою класифікації транспортно-комунікаційної інфраструктури за територіальним принципом. Такі дослідження мають бути в основі програм соціально-економічного розвитку територій, в першу чергу – сільських.

Література

1. Алаєв Э. Б. *Экономико-географическая терминология* / Э. Б. Алаєв. – М.: Мысль, 1997. – 199 с.
2. *Донецька область у 2012 році: Стат. щорічник* / За ред. О.А. Зеленого; Відп. за вип. Л.О. Мішина – Х.: Головне управління статистики у Донецькій області, 2013. – 501 с.
3. *Євдокименко В. К. Соціальна інфраструктура регіону: пошуки перспективи розвитку* / В. К. Євдокименко, У. Я. Садова, Л. Т. Шевчук – Чернівці: «Прут», 2005. – 80 с.
4. *Немець Л. М. Про особливості дослідження соціальної інфраструктури сільської місцевості Донецької області* / Л. М. Немець, Ю. К. Яковлева, К. Ю. Сегіда, О. В. Полевич // *Регіон – 2012: стратегія оптимального розвитку: матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Харків, 25 – 26 жовтня 2012 р.)* / Гол. ред. колегії В.С. Бакіров. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. – с. 221 – 225.

5. Офіційний сайт Головного управління статистики в Донецькій області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.donetskstat.gov.ua>
6. Офіційний сайт Донецької залізниці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://railway.dn.ua/>
7. Проблеми та перспективи управління розвитком соціальної інфраструктури на місцевому рівні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://old.niss.gov.ua/Monitor/April/7.htm>
8. Стрижеус Л. В. Роль і значення соціальної інфраструктури регіону в сучасних умовах / Л.В. Стрижеус [Електронний ресурс]. – [Режим доступу]: http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/en_re/

УДК 631.15: 332.3

*В.М. Опара, к.техн.н., професор,

**О.А. Домбровська, к.екон.н., доцент,

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,

**Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ОРЕНДНИХ ВІДНОСИН У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННІ В УКРАЇНІ

У статті розглянуто особливості розвитку орендних земельних відносин в сільському господарстві. Визначено переваги, недоліки, причини та фактори, під впливом яких відбувається її розвиток. Обґрунтовано перспективи їх удосконалення шляхом запровадження оптимальної орендної плати за використання земельних часток. Досліджено особливості існуючого нормативно - правового поля щодо формування права власності на земельні ділянки сільськогосподарського призначення в Україні. Запропоновано шляхи оптимізації умов орендних угод. Виявлено основні порушення, що характерні для земельно – орендних відносин та шляхи підвищення забезпеченості захисту прав землевласників. Обґрунтовано методичні підходи щодо запровадження механізму застави права оренди землі та необхідність її законодавчого врегулювання.

Ключові слова: земельна частка, оренда земель, орендна плата, державне регулювання.

В.Н. Опара, Е.А. Домбровская. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ АРЕНДНЫХ ОТНОШЕНИЙ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИИ В УКРАИНЕ. В статье рассмотрены особенности развития арендных земельных отношений в сельском хозяйстве. Определены преимущества, недостатки, причины и факторы, из-за влияния которых происходит ее развитие. Обоснована перспективность их совершенствования путем внедрения оптимальной арендной платы за использование земельных долей. Исследованы особенности существующего нормативно - правового поля по формированию права собственности на земельные участки сельскохозяйственного назначения в Украине. Предложены пути оптимизации условий арендных сделок. Выявлены основные нарушения, характерные для земельно - арендных отношений и пути повышения обеспеченности защиты прав землевладельцев. Обоснованы методические подходы по внедрению механизма залога права аренды земли и необходимость ее законодательного урегулирования.

Ключевые слова: земельная доля, аренда земель, арендная плата, государственное регулирование.

Актуальність. Різноманітність визначень економічної категорії „оренда” свідчить про те, що вона відображає соціальний, економічний та управлінський аспекти суспільних відносин. Оренда – надзвичайно багатогранне явище, тому однозначне її трактування завжди буде неповним. Вона виступає через сукупність правомочностей: володіння, користування і розпорядження, а також як вид підприємництва, що дозволяє раціонально поєднувати матеріально-технічні, фінансові та трудові ресурси, запроваджувати нові технології у виробництві, ефективно організовувати господарську діяльність.

Орендним відносинам належить важливе місце в сучасних економічних процесах, що здійснюються у сільському господарстві України. У перебудові відносин власності в АПК нашої держави, в процесі проведення аграрної реформи, оренда стала невід’ємною частиною цього процесу. У системі заходів щодо удосконалення виробничих відносин та якісного оновлення продуктивних сил оренда відіграє важливу роль як форма використання земельних і майнових паїв.

Земельні відносини у аграрному секторі економіки України набули орендного характеру, адже власники земельних часток (паїв) самостійно майже не займаються сільськогосподарською виробничою діяльністю на безоплатно одержаній ділянці (земельному паї), а основними землекористувачами на умовах оренди стали сільськогосподарські підприємства, що переважно утворювалися на теренах колишніх КСП. У зв'язку з цим потребує глибокого вивчення та переосмислення досвід розвитку орендних відносин у сільськогосподарському землекористуванні України, а також його економічні, соціальні та екологічні наслідки.

Вихідні передумови дослідження. У вітчизняній економічній літературі проблеми формування і розвитку інститутів оренди земель сільськогосподарського призначення присвячені праці провідних вітчизняних учених [1-7]. Проте низка важливих питань залишаються невирішеними, зокрема, потребують уточнення методики визначення обсягу орендної плати, оптимізації строків оренди землі, конкретизація ринкових принципів оренди сільськогосподарських земель.

На думку П.Т. Саблука, орендні земельні відносини дозволяють найбільш повно реалізувати ідею активного заохочення людини до творчої праці [1, с. 18].

А.Є. Данкевич систематизував основні причини, які прямо чи опосередковано впливають на розвиток орендних земельних відносин. Умовно їх розділено на три групи: природні, організаційні і економічні [2, с. 45].

М.Г. Мартин вважає, що головним недоліком проведеної в Україні земельної реформи є те, що вона фактично закріпила землю як виробничий ресурс у власності найменш економічно активної частини сільського населення, яке вже ніколи не буде самостійно займатись агробізнесом. Фактично, під гаслами «формування ефективного власника» відбувся зворотній процес – відбулося відчуження основного засобу виробництва від реального товаровиробника [4, с.24].

М.М. Федоров зазначає, що головним в орендних відносинах слід вважати спонукальні мотиви договірних сторін, оскільки вони зацікавлені в одержанні як найбільшого зиску з оренди землі: орендодавець – одержати якомога вищу орендну плату, зберегти при цьому якість земельної ділянки; орендар – одержувати максимальний урожай протягом тривалого періоду [6, с. 75].

О.М. Юхименко зазначає, що розвиток і підтримка державою інституту приватної власності на землю, сприяння формуванню ефективного земельного власника, насамперед у сфері малого та середнього агропідприємництва, є чи не єдиним шляхом закріплення працездатного населення у селах, основою для подальшого соціального розвитку села, на основі самофінансування (з певною фінансово-бюджетною підтримкою держави), в умовах природного кількісного зменшення сільського населення. Це зменшення буде значною мірою компенсуватися більш високою якістю підприємницького і трудового потенціалу майбутнього українського села [7, с. 20].

Метою статті є аналіз сучасних проблем орендних відносин у сільськогосподарському землекористуванні в Україні за умов формування соціально-орієнтованої ринкової економіки, а також визначення перспективних напрямів їх регулювання.

Виклад основного матеріалу. Специфіка використання земельних ресурсів в життєдіяльності людини на різних історичних етапах визначалася як технічним рівнем розвитку, що обумовлювало форму і спосіб отримання корисного ефекту від конкретної території, так і соціально-економічними нормами, які визначали характер майнових стосунків на земельну діля-

нку і пов'язані з цим права і обов'язки учасників даних стосунків.

За час проведення земельної реформи в Україні була реалізована державна політика, що спрямовувалась на соціалізацію сільськогосподарських земель – їх порівняно рівний перерозподіл проміж колишніх працівників КСП. Але сільськогосподарська діяльність типового українського селянина переважно обмежується присадибною земельною ділянкою, яка використовується для продовольчого забезпечення власника та членів його родини. Найприкметнішою рисою сучасного розвитку сільського господарства, а отже, й аграрних перетворень, є їхнє функціонування на засадах оренди землі та зумовлених нею відносин. Суб'єктами оренди є практично всі сільські жителі, передусім ті, хто у радянські часи працювали в колгоспах. Переважна більшість із них є орендодавцями, інша – орендарями [4, с. 18].

У Законі України "Про оренду землі"[10] оренда трактується як платне володіння і користування земельною ділянкою, необхідною орендареві для здійснення підприємницької та іншої діяльності. Закон визнав об'єктами оренди земельні ділянки з насадженнями, будівлями, спорудами, водоймами, які перебувають у державній та комунальній власності, а також у власності фізичних чи юридичних осіб, що розширило можливості орендаря у виборі форм і напрямів здійснення підприємницької діяльності. Він визнає право на спадкування, заставу чи інше відчуження земельної ділянки, а також передачі її у суборенду. Орендні відносини здійснюються на основі договору оренди, який укладається між орендарем та орендодавцем за визначеною в Законі формою, після чого здійснюється його державна реєстрація. У розвитку орендних відносин зацікавлені як орендарі, так і власники земельних ресурсів, адже для обох сторін вона має надзвичайно важливе значення. Для підприємців, які не мають достатньо коштів на купівлю землі, оренда є надійним інструментом збільшення обсягів землекористування. Вона є важливим засобом акумуляції фінансових ресурсів для орендодавців. Вагомою причиною, що спонукає селян здавати землю в оренду, є неспроможність самостійно її обробляти через відсутність техніки та інших ресурсів і коштів на їх придбання.

Оренда земель сільськогосподарського призначення широко використовується в західних країнах. Так наприклад, в США частка орендованої землі сягає 70 %, у країнах Центральної та Східної Європи 40 % фермерів орендує землю для здійснення сільськогосподарського виробництва. Частка орендованих земель у зе-

млекористуванні Словаччини сягає 96 %, Болгарії - 75, Польщі - 20, Чехії - 50. У структурі земельного фонду Канади, Бельгії та Франції на частку орендованих площ припадає 50-67 % території, Ірландії, Японії, Італії і Данії - 13-23 % [3, с. 138-139]. Умови оренди в різних країнах неоднакові, проте виокремлюють два основні типи таких договорів. Для першого типу характерне регулювання з боку держави граничних розмірів орендної плати та термінів договору (наприклад, у Франції). Зазвичай, ці договори мають довготерміновий характер та є вигіднішими для орендарів. Другий тип базується на досягненні двосторонньої домовленості між власником землі та орендарем, термін оренди та величина орендної плати визначається виключно ринковими умовами. До другого типу належать Німеччина, Швеція, Чехія. У таких країнах, як Італія та Великобританія використовують обидва типи договорів оренди.

Пріоритет інтересів орендаря перед інтересами власника покладено в основу законодавства про оренду земельних угідь в багатьох економічно розвинутих країнах. Однак цей принцип не є актуальним для вітчизняного законодавства.

В Україні близько 90 % сільськогосподарських угідь є об'єктом орендних відносин. Більшість селян реалізує своє право на сільськогосподарську землю за допомогою орендних відносин з аграрними господарствами, фермерськими господарствами та іншими суб'єктами господарювання, з якими вони станом на 1 січня 2012 р. уклали 4,64 млн договорів оренди земельної частки (паю) [8]. Переважну більшість договорів укладено з власниками господарства, із земель яких виділено земельну частку (пай), або їх правонаступниками (42,2 %). Орендодавцями здебільшого виступають селяни-пенсіонери, які уклали 2 млн 441,7 тис. договорів (52,9 %) [4].

За період 2002 – 2012 рр. в Україні відбулися зміни в обсягах оренди сільськогосподарських земель та структурі укладених договорів оренди:

1. Скоротилася площа земель, що орендуються, від 22 до 17,4 млн га. Відповідно, за цей період зменшилася кількість орендних договорів з 5,5 до 4,4 млн.

2. Зменшилася частка договорів оренди з господарствами, із земель яких виділено земельний пай, або їх правонаступниками – від 64,3 % у 2002 р. до 40,3 % у 2012 р.

3. Збільшилася частка договорів оренди з фермерськими господарствами – від 9,4 % у 2002 р. до 14,3 % у 2012 р.

4. Збільшилася частка договорів оренди з іншими суб'єктами господарювання – від 26,3 % у 2002 р. до 45,4 % у 2012 р. Така динаміка свідчить про зростаюче значення фермерських господарств, особистого селянського господарства та інших господарюючих суб'єктів в аграрному секторі національної економіки.

Серйозною проблемою сільськогосподарського землекористування стало те, що сучасний власник земельної частки (паю) не займається самостійним веденням господарської діяльності, а по суті є одержувачем доходу від здавання власного майна (сільськогосподарської нерухомості) у користування. Для сучасної України описане явище скоріше є негативним, оскільки воно характеризує загальну неефективність структури власності на землі сільськогосподарського призначення, що була сформована під час проведення земельної реформи [4, с. 20].

У сільській місцевості проживає третина загальної кількості населення (14,6 млн. чол. із 46,1 млн. чол.), в той же час у сільському господарстві зайнято лише 4 млн. осіб із числа сільського населення (тобто 28 %). Середньорічна заробітна плата в сільському господарстві найнижча серед галузей економіки (1206 грн. у 2009 році). Найгострішими проблемами на селі стають відсутність мотивації до праці, бідність, трудова міграція, безробіття, занепад соціальної інфраструктури, поглиблення демографічної кризи та відмирання сіл [9].

Згідно зі Законом України "Про оренду землі" [10], орендна плата за землю може здійснюватися в грошовій, натуральній та відробітковій формі або у їх поєднанні. Обсяг, форми та терміни виплати орендної плати встановлюються за домовленістю сторін та зазначають у договорі оренди. Величину орендної плати визначають у відсотках від грошової оцінки землі з урахуванням коефіцієнтів індексації, якщо інше не передбачено у договорі. Так, станом на 01.07.2011 р. [8] укладено близько 4606,9 тис. договорів оренди земельних ділянок та земельних часток (паїв). Тобто в оренду передано близько 68% від загальної кількості земельних ділянок, що були виділені в натурі (на місцевості) як земельні частки (паї). Загальна сума виплат за цими договорами має складати 5,6 млрд.грн. на рік, хоча лише 34,9% з цієї суми сплачується у грошовій формі, решта – у натуральній (сільськогосподарська продукція).

Зауважимо, що в розвинених країнах виплата орендної плати здійснюється виключно в грошовій формі. Істотне переважання негрошових форм орендної плати в Україні є ознакою неринкового характеру аграрних орендних від-

носин і надзвичайно негативним явищем, оскільки під час розрахунку із селянами ціни на сільськогосподарську продукцію керівники підприємств встановлюють самостійно і визначають їх на рівні, який значно перевищує ринковий.

В Україні орендна плата є значно нижчою порівняно з розвиненими країнами. Станом на 1 січня 2011 р. середня величина орендної плати у перерахунку на 1 га сільськогосподарських угідь сягає 324,8 грн. Найнижчий розмір орендної плати за 1 га мають Закарпатська (230,3 грн.), Київська (208,5 грн.), Луганська (261,4 грн.), Чернігівська (263,4 грн.) області, найвищий – Вінницька (362,0 грн.), Кіровоградська (342,4 грн.), Полтавська (456 грн.). При цьому укладено договорів з відсотком орендної плати: - до 1,5 % – 247,0 тис. (5,4%); - 1,5-3 % – 1739,3 тис. (37,8%); від 3 % і більше – 2620,6 тис. (56,8%) [4, с. 23-24].

Для порівняння орендна плата за один гектар ріллі в Японії становить 1685,7 доларів, Нідерландах - 310 дол., Німеччині - 260 дол. [3, с. 140-142].

Таким чином, орендні відносини в нашій державі наразі не характеризуються достатньо високою соціально-економічною та екологічною ефективністю. Тому, на наш погляд, в Україні на сучасному етапі розвитку, коли орендні відносини залишаються переважною формою земельного обігу, варто запровадити дієвий механізм державного регулювання оренди землі, спрямований на забезпечення ефективного землекористування та вирішення соціальних проблем сільського населення.

Відносини між орендодавцем та орендарем необхідно регулювати за допомогою законодавчих актів. Однак, на практиці інколи виникають проблеми саме через недосконалість нормативно-правової бази орендних земельних відносин. Пропонуємо більш чітко визначити в Законі України „Про оренду землі” права й обов’язки орендаря та орендодавця землі, зокрема відповідальність орендаря за зниження родючості орендованої землі та методи економічного і податкового стимулювання при проведенні орендарем заходів щодо охорони земель та підвищення родючості ґрунтів. Установити економічно обґрунтований і диференційований, залежно від місця розташування та якості (родючості) землі, розмір орендної плати.

Недосконалість нормативно-правової бази орендних земельних відносин негативно впливає на їх розвиток, ускладнює відносини суб’єктів орендних земельних відносин. Закони та нормативні акти про оренду землі повинні забезпечити для орендарів і орендодавців ефек-

тивні та взаємовигідні умови, а для цього слід суттєво удосконалити нормативно-правову базу.

Важливою складовою організаційних процесів здійснення орендних відносин є належне оформлення й узгодження умов орендних угод. Щоб запобігти виникненню конфліктних ситуацій між сторонами орендних угод, потрібно ретельно опрацювати всі пункти й положення договору, уникати в його трактуванні нечіткостей, правильно оформляти угоди згідно з вимогами чинного законодавства із залученням, по можливості, юристів-консультантів. Важливу роль у цьому процесі відіграють безкоштовні юридичні консультації та районні засоби масової інформації (ЗМІ). Необхідність таких заходів зумовлена виникненням ряду суперечок між суб’єктами орендних відносин з приводу невиконання однією із сторін договірних зобов’язань. Дуже часто це стосується випадків невиконання орендарями умов розрахунків з орендодавцями. Орендар повинен нести матеріальну відповідальність за невиконання умов договору оренди незалежно від наслідків господарської діяльності, а також бути відповідальним у плані соціальної захищеності орендодавців за мінімізацію негативних наслідків від настання форс-мажорних обставин, які можуть призвести до їх неплатоспроможності.

Пропонуємо удосконалення Типового договору оренди землі та створення юридичних консультацій для інформування й надання допомоги суб’єктам орендних земельних відносин. Для того, щоб зменшити кількість суперечок, які можуть виникнути в процесі орендних відносин, необхідно доопрацювати Типовий договір оренди землі, доповнивши його такими умовами:

- вказувати розмір штрафу при зміні цілового призначення;
- зазначати розмір відшкодування при погіршенні якості орендованої землі;
- обов’язкове проведення оцінки якості землі до та після підписання угоди оренди;
- чітко визначати перелік можливих робіт по підвищенню родючості ґрунтів, а також суму відшкодувань (наприклад 50%);
- штрафні санкції у разі невиконання орендної плати;
- визначення права чи заборону суборенди;
- зазначати в договорі можливість змінювати форму орендної плати через певні строки.

Висновки. Подальший розвиток орендних відносин має бути зосереджений в напрямку захисту прав орендодавців. Удосконалення орендних земельних відносин потребує формуван-

ня комплексної системи їх правового регулювання, з чітким дотриманням її в умовах виробництва та прийняття довгострокової урядової програми розвитку оренди в аграрному секторі, що

дозволить суб'єктам орендних відносин повною мірою реалізувати всі правомочності. Для цього необхідно поліпшити їх інформованість щодо своїх прав, створювати співтовариства власників земельних ділянок, при наявності декількох орендарів проводити земельні конкурси (аукціони).

Необхідне законодавче закріплення на достатньо високому рівні мінімальної плати за користування земельними ділянками сільськогосподарського призначення (орендної плати, плати за користування емфітевзисом тощо) на рівні

3-5 % від нормативної грошової оцінки земель, що стимулюватиме товаровиробників до придбання земель у власність і зменшення привабливості оренди.

Важливим аспектом поліпшення орендного землекористування є систематичне проведення спостережень за якістю орендованих земель шляхом агрохімічного обстеження угідь, яке повинно проводитися на початку і після закінчення терміну оренди. Досвід країн Європейського Союзу свідчить, що приватна власність на землю в плані захисту навколишнього природного середовища має суттєві переваги, оскільки приватна власність означає довготривалість її використання, адже власник має надійні перспективні плани використання землі на десятки років.

Література

1. Аграрна реформа в Україні / П.І. Гайдуцький, П.Т. Саблук, Ю.О. Лупенко та ін / за ред. П.І. Гайдуцького. - К.: Вид-во ННЦІАЕ, 2005. - 232 с.
2. Данкевич А.Є. Розвиток орендних земельних відносин в сільському господарстві / А.Є. Данкевич // Економіка АПК. - 2004. - № 5. - С. 43-46.
3. Данкевич А.Є. Світовий досвід оренди земель / А.Є. Данкевич // Економіка АПК. - 2007. - № 3. - С. 138-144.
4. Мартин А.Г. Проблеми орендних відносин у сільськогосподарському землекористуванні / А.Г. Мартин // Землепорядний вісник. - 2011. - №9. - С. 18-24.
5. Єрмаков О.Ю. Розвиток регіонального ринку оренди сільськогосподарських земель / О.Ю. Єрмаков, А.В. Кравченко // Економіка АПК. - 2007. - № 6. - С. 10-14.
6. Федоров М.М. Особливості формування ринку земель сільськогосподарського призначення в Україні / М.М. Федоров // Економіка АПК. - 2007. - № 5. - С. 73-78.
7. Юхименко О.М. Розвиток орендних відносин в аграрному секторі економіки / О.М. Юхименко // Економіка АПК. - 2010. - № 1. - С. 18-21.
8. Оренда земельних часток (паїв) у 2011 р. в Україні: офіційна інформація Державного комітету України із земельних ресурсів станом на 1 січня 2012 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dkzr.gov.ua>.
9. Про затвердження Державної цільової програми розвитку українського села на період до 2015 року: Постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.2007 № 1158 // Офіційний вісник України від 08.10.2007 – 2007 р., № 73, стор. 7, стаття 2715, код акту 41044/2007.
10. Про оренду землі: Закон України від 06.10.1998 № 161-XIV Редакція від 01.01.2013 [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/> про оренду землі.

МОДЕЛЮВАННЯ ТРАЄКТОРІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ОСВІТИ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В статті представлено результати дослідження системи освіти Луганської області. Просторово-часові особливості розвитку системи освіти регіону виявлено на основі застосування методики моделювання траєкторії розвитку соціогеосистем у багатовимірному нормованому просторі. Проведено групування районів за значенням критерію прогресу у розвитку, виділено райони з позитивною та нестабільною динамікою розвитку системи освіти.

Ключові слова: система освіти, траєкторія розвитку, лінійні характеристики руху, суспільно-географічне моделювання.

В.В. Панкратьєва. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ. В статье представлены результаты исследования системы образования Луганской области. Пространственно-временные особенности развития системы образования региона выявлены на основе применения методики моделирования траектории развития соціогеосистем в многомерном нормированном пространстве. Проведено группирование районов по значению критерия прогресса в развитии, выделены районы с позитивной и нестабильной динамикой развития системы образования.

Ключевые слова: система образования, траектория развития, линейные характеристики движения, общественно-географическое моделирование.

Вступ. Постановка проблеми. Сучасні суспільно-географічні дослідження спираються на застосування нових підходів, здатних розкрити складність, багатоплановість і різномасштабність процесів у суспільстві. Сьогодні поряд із загально науковими методами активно впроваджуються нові методики, завдяки яким стає можливим комплексне дослідження об'єктів та процесів з урахуванням значної кількості їх параметрів та особливостей, одним з яких є метод моделювання траєкторії розвитку соціогеосистем у багатовимірному нормованому просторі.

Однією з важливих складових соціальної підсистеми регіональної соціогеосистеми є система освіти. Вона характеризується складністю та динамічністю розвитку, а її стан залежить від дії демографічних, соціальних, економічних факторів. Водночас із детальним аналізом окремих складових регіональної системи освіти, таких як дошкільна, загальна середня, позашкільна, професійно-технічна та вища освіта, слід звернути увагу на комплексне дослідження її просторово-часових особливостей. Даний аспект дослідження є вкрай важливим, оскільки результати, отримані на основі застосування нових методів моделювання, дозволять сформулювати шляхи та напрями удосконалення територіальної структури регіональної системи освіти.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Методика моделювання траєкторії розвитку соціогеосистем у багатовимірному нормованому просторі розроблена К. А. Немцем та детально описана в роботах [2, 4]. Дана методика була використана під час дослідження Харківського регіону як прикордонної соціогеосистеми [3], аналізу соціальної безпеки Харківської області [5] та інвестиційної діяльності Луганської області [1] та ін. Оригінальність цієї мето-

дики дозволила отримати унікальні результати. У зв'язку з цим вважаємо за доцільне її застосування для аналізу регіональної системи освіти, зокрема системи освіти Луганської області, що до цього часу не здійснювалося.

Формулювання цілей статті. Постановка завдання. Метою даної роботи є виявлення просторово-часових особливостей розвитку системи освіти Луганської області на основі застосування методики моделювання траєкторії розвитку соціогеосистем у багатовимірному нормованому просторі.

Виклад основного матеріалу. Сутність моделювання траєкторії розвитку соціогеосистем у багатовимірному нормованому просторі (БНП) зводиться до аналізу лінійних характеристик руху, таких як шлях, пройдений соціогеосистемою у БНП, віддаленість поточної точки траєкторії руху соціогеосистеми від точки мінімального розвитку (початку координат) та її наближення до точки максимального розвитку, темпи руху соціогеосистеми у БНП, а саме різниця шляху, що залишилося пройти соціогеосистемі до точки максимального розвитку, і пройденого нею шляху, коефіцієнт прогресу. Важливим показником для аналізу також виступає значення косинусу кута, утвореного між векторами оптимальної траєкторії розвитку та траєкторією розвитку конкретного об'єкта. Оптимальна траєкторія розвитку відповідає головній діагоналі нормованого простору – гіперкубу і проходить з точки початку координат до точки максимального розвитку. Кількість координат гіперкуба відповідає кількості обраних параметрів [4].

Моделювання траєкторії розвитку соціогеосистем у БНП можна здійснювати як в цілому (за комплексом показників розвитку соціогеосистеми), так і окремих складових (підсистем

соціогеосистеми). В даному дослідженні проведено моделювання траєкторії розвитку освітньої складової районних та міських соціогеосистем Луганської області. Для аналізу сформована інформаційна база даних, що включає близько 100 параметрів за період 2007 – 2011 рр. та охоплює дані демографічної ситуації в регіоні, а також показники розвитку дошкільної, загальної середньої, позашкільної, професійно-технічної та вищої освіти міст та районів Луганської області.

Слід зазначити, що у зв'язку з особливостями адміністративно-територіального устрою Луганської області, моделювання траєкторії розвитку освітньої складової соціогеосистем здійснено окремо для 14 міст обласного значення та для 18 районів. У даній роботі представлено результати моделювання траєкторій розвитку систем освіти районів Луганської області. Подібні розрахунки здійснено також і для міст регіону, що вказує на повноту та комплексність проведеного дослідження.

В таблиці 1 представлені значення косинусів кутів між оптимальною траєкторією розвитку освітньої складової районних соціогеосистем та їх реальними траєкторіями руху. У випадку їх узгодженості косинус кута має бути близьким до 1.

З таблиці 1 видно, що значення косинусів кутів в усіх районах невеликі. Це можна розцінювати, як суттєві відхилення траєкторій розвитку системи освіти в районах Луганської області від оптимальної. Крім цього, від'ємні значення косинусів кутів свідчать про протилежний відносно оптимального напрям руху, що спостерігається в Антрацитівському, Біловодському, Білокуракинському, Марківському, Міловському, Новопсковському, Сватівському, Свердловському, Слов'яносербському та Троїцькому районах. Найбільш наближеними до оптимальної траєкторії розвитку системи освіти Новоайдарського, Лутугинського, Кременського районів (рис. 1).

Оцінкою ефективності руху виступають показники віддалення поточної точки траєкторії руху від початку координат та значення відстані до точки максимального розвитку. Результати розрахунків представлено в таблицях 2 та 3.

Найбільше віддалення від стартової позиції за рівні періоди часу свідчить про більш ефективний розвиток соціогеосистем. Він характерний для систем освіти Сватівського, Старобільського, Лутугинського, Попаснянського, Станично-Луганського районів. Низька

Таблиця 1

Узгодженість траєкторії руху освітньої складової районних соціогеосистем з оптимальною траєкторією

№№	Райони	Косинус кута між траєкторіями				
		2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	Середнє значення
1.	Антрацитівський	0,0971	-0,0691	0,1233	-0,1699	-0,0047
2.	Біловодський	0,0385	-0,0837	0,0293	-0,1307	-0,0367
3.	Білокуракинський	0,0947	0,0284	-0,2168	0,0782	-0,0039
4.	Краснодонський	0,0138	0,1011	-0,1170	0,0447	0,0107
5.	Кременський	0,0315	0,0697	0,0815	0,0867	0,0674
6.	Лутугинський	0,0211	0,0597	0,1262	0,0977	0,0762
7.	Марківський	0,0196	-0,1476	-0,1430	-0,0571	-0,0820
8.	Міловський	-0,1811	0,0989	-0,2331	-0,0283	-0,0859
9.	Новоайдарський	0,0803	0,1064	0,2117	0,0759	0,1186
10.	Новопсковський	0,0588	-0,0337	0,0018	-0,1351	-0,0271
11.	Перевальський	-0,0320	0,0040	0,1597	0,0121	0,0360
12.	Попаснянський	0,0015	0,0255	0,1150	0,0124	0,0386
13.	Сватівський	-0,0454	-0,091	0,0065	0,0334	-0,0241
14.	Свердловський	-0,0316	0,0937	-0,0667	-0,1341	-0,0347
15.	Слов'яносербський	-0,2065	0,0136	0,0645	-0,073	-0,0504
16.	Станично-Луганський	0,1310	-0,1122	0,0104	0,0344	0,0159
17.	Старобільський	0,1645	-0,1834	0,0300	0,2406	0,0629
18.	Троїцький	-0,2559	0,1197	-0,1831	0,0121	-0,0768

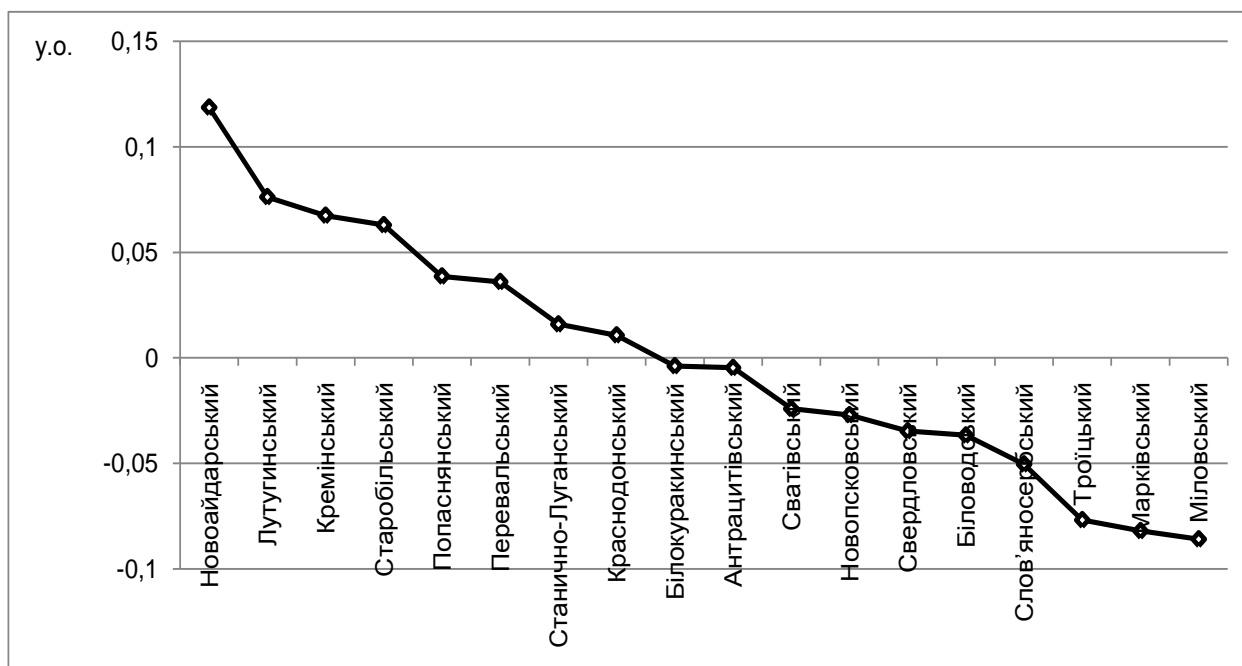


Рис. 1. Ранжування районів Луганської області за середнім значенням косинусу кута між траєкторією розвитку освітньої складової районних соціогеосистем та оптимальною траєкторією.

ефективність розвитку системи освіти спостерігається в Краснодонському, Антрацитівському, Марківському, Новоайдарському районах (рис. 2).

За значенням відстані від поточної точки траєкторії руху до точки максимального розвитку також можна оцінити ефективність розвитку соціогеосистем у багатовимірному нормованому просторі. Чим менші показники відстані між точками, тим ефективність розвитку вища.

Аналіз ранжування районів (рис. 3) підтверджує лідерство вище представлених районів. До групи з низькою ефективністю розвитку системи освіти також можна віднести Троїцький, Білокуракинський та Міловський райони.

Динамічною характеристикою, що свідчить про інтенсивність траєкторії руху соціогеосистем у багатовимірному нормованому просторі є пройдений шлях. Аналізуючи результати (таблиця 4, рис. 4), слід зазначити, що в Луганській області спостерігається різна інтенсивність розвитку освітньої складової районних соціогеосистем. Найвища швидкість розвитку системи освіти в середньому характерна для Сватівського, Слов'яносербського, Новопсковського, Троїцького, Лутугинського, Свердловського районів, найнижча – для Новоайдарського, Біловодського районів. В цілому у більшості районів (за виключенням Марківського та Новоайдарського) спостерігається зниження інтенсивності розвитку системи освіти у 2008 – 2009 рр. у порівнянні з попереднім періодом (2007 – 2008

рр.) та поступове її зростання у наступні проміжки часу, що можна пояснити впливом економічної кризи на соціально-економічний розвиток регіонів та України в цілому.

Критерій прогресу розраховується як відношення показників відстані, яку соціогеосистема пройшла від точки початку координат, до відстані, яку їй залишилося здолати до точки максимального розвитку. Відповідно, чим більше значення даного критерію, тим стан розвитку соціогеосистем кращий. Зростання даного показника протягом певного періоду свідчить про позитивні зрушення у розвитку соціогеосистем, або окремих її складових, зокрема системи освіти [4].

З аналізу таблиці 5 та рис. 5 видно, що найвищі значення критерію прогресу характерні для Сватівського, Лутугинського, Старобільського, Попаснянського та Станично-Луганського районів, найнижчі – для Антрацитівського, Краснодонського, Міловського, Новоайдарського, Марківського районів.

Досліджуючи динаміку зміни показників критерію прогресу у розвитку системи освіти, райони Луганської області об'єднано у дві групи:

I група – райони з позитивною динамікою розвитку системи освіти: Антрацитівський, Кремінський, Лутугинський, Новоайдарський, Новопсковський, Перевальський, Попаснянський, Сватівський, Станично-Луганський, Старобільський.

II група – райони з нестабільною динамікою розвитку системи освіти: Біловодський,

Віддалення поточної точки траєкторії руху освітньої складової районних соціогеосистем від початку координат

№№	Райони	Відстань від початку координат				Середнє значення
		2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	
1.	Антрацитівський	2,7673	2,9824	2,9404	3,0811	2,9428
2.	Біловодський	3,0096	3,1377	3,0929	3,1686	3,1022
3.	Білокуракинський	2,9924	3,2640	3,2505	3,1156	3,1556
4.	Краснодонський	2,8256	3,0288	3,0625	3,0198	2,9842
5.	Кремінський	3,4327	3,6131	3,6822	3,7997	3,6319
6.	Лугунинський	4,7461	4,9279	4,9251	5,0785	4,9194
7.	Марківський	2,6034	2,6884	2,9082	2,7829	2,7457
8.	Міловський	2,8607	3,1510	3,0928	3,0747	3,0448
9.	Новоайдарський	2,4390	2,6050	2,7409	2,9692	2,6885
10.	Новопсковський	3,8303	3,9973	3,9431	3,9934	3,9410
11.	Перевальський	2,9610	3,0759	3,0370	3,2250	3,0747
12.	Попаснянський	4,1820	4,1962	4,1321	4,4673	4,2444
13.	Сватівський	6,7941	7,0160	7,0612	7,0752	6,9866
14.	Свердловський	3,7748	3,8737	3,7660	3,7876	3,8005
15.	Слов'яносербський	3,8791	3,7132	3,7257	3,9569	3,8187
16.	Станично-Луганський	3,9246	4,3209	4,1500	4,2492	4,1612
17.	Старобільський	4,7454	5,0919	4,9955	5,0938	4,9817
18.	Троїцький	3,3856	3,1249	3,2294	3,0795	3,2049

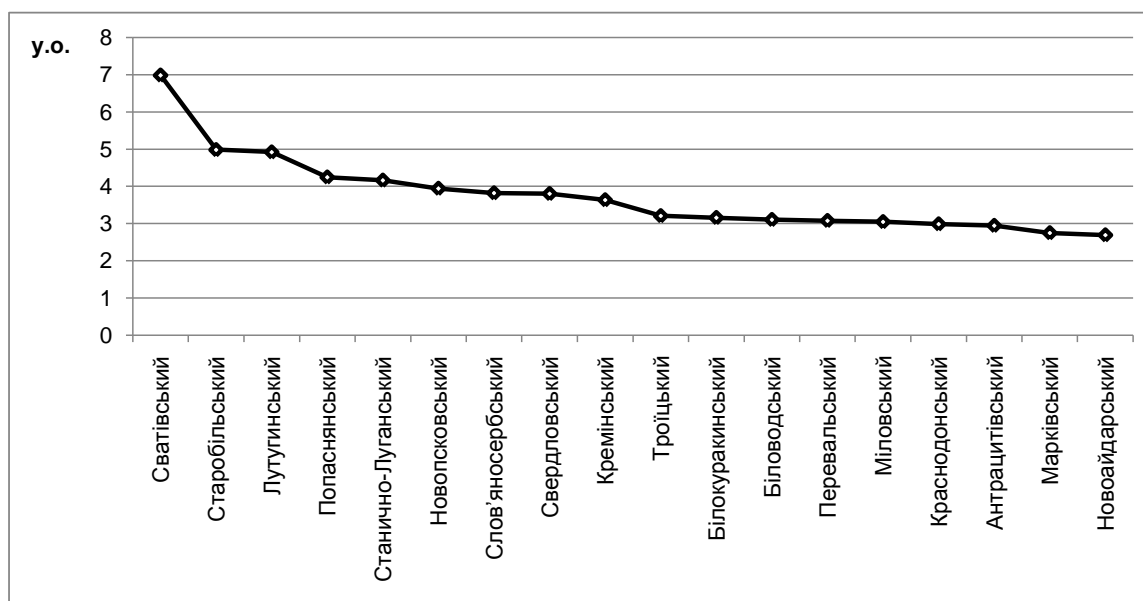


Рис. 2. Ранжування районів Луганської області за середнім значенням відстані поточної точки траєкторії руху освітньої складової районних соціогеосистем від початку координат

Наближення поточної точки траєкторії руху освітньої складової районних соціогеосистем до точки максимального розвитку

№№	Райони	Відстань до точки максимального розвитку				
		2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	Середнє значення
1.	Антрацитівський	7,7965	7,6142	7,6397	7,5687	7,6548
2.	Біловодський	7,6967	7,5843	7,5997	7,5762	7,6142
3.	Білокуракинський	8,0413	7,9278	7,8968	7,9710	7,9592
4.	Краснодонський	7,8991	7,7767	7,7295	7,7694	7,7937
5.	Кремінський	7,1779	7,0694	7,0380	6,9878	7,0683
6.	Лутугинський	6,0301	5,8327	5,7660	5,6395	5,8171
7.	Марківський	8,4115	8,4596	8,4131	8,4991	8,4458
8.	Міловський	8,1833	8,0109	8,0883	8,1384	8,1052
9.	Новоайдарський	8,1452	8,0334	7,9902	7,9039	8,0182
10.	Новопсковський	7,4527	7,2785	7,2768	7,2309	7,3097
11.	Перевальський	7,5915	7,4124	7,3678	7,3083	7,4200
12.	Попаснянський	6,8698	6,6628	6,6158	6,5222	6,6677
13.	Сватівський	4,6364	4,4675	4,3726	4,4382	4,4787
14.	Свердловський	7,0986	6,9695	7,0107	6,9908	7,0174
15.	Слов'яносербський	7,2631	7,2936	7,2892	7,1841	7,2575
16.	Станично-Луганський	7,1592	6,9102	6,9367	6,9395	6,9864
17.	Старобільський	6,2484	6,0456	6,0873	6,0514	6,1082
18.	Троїцький	7,7677	7,8420	7,7824	7,8522	7,8111

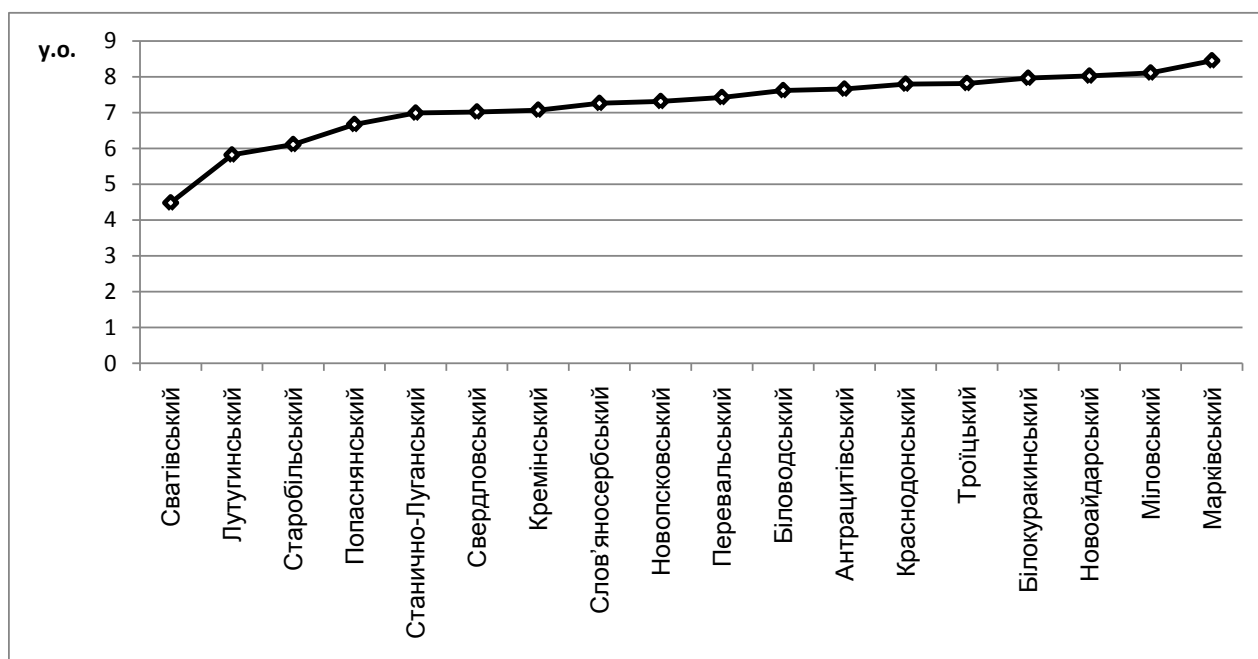


Рис. 3. Ранжування районів Луганської області за середнім значенням відстані поточної точки траєкторії руху освітньої складової районних соціогеосистем до точки максимального розвитку.

Шлях, пройдений освітньою складовою районних соціогеосистем за визначені періоди часу

№№	Райони	Евклідова відстань між точками траєкторії на суміжні моменти часу				
		2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	Середнє значення
1.	Антрацитівський	0,8273	0,5023	0,6123	0,9405	0,7206
2.	Біловодський	0,6642	0,3306	0,6126	0,8798	0,6218
3.	Білокуракинський	0,7248	0,6845	0,6094	0,7777	0,6991
4.	Краснодонський	0,9418	0,4743	0,6117	0,7894	0,7043
5.	Кремінський	0,7739	0,6883	0,6730	1,6456	0,9452
6.	Лутугинський	1,1915	0,6291	0,9293	1,4198	1,0424
7.	Марківський	0,8673	1,0424	0,5937	0,7569	0,8151
8.	Міловський	1,3295	0,5813	0,4788	0,6527	0,7606
9.	Новоайдарський	0,5789	0,6834	0,5531	0,7470	0,6406
10.	Новопсковський	0,9308	0,6806	1,2826	1,3579	1,0630
11.	Перевальський	1,1029	0,7907	0,6854	0,9098	0,8722
12.	Попаснянський	1,2023	0,7419	1,0701	0,9398	0,9885
13.	Сватівський	1,8892	0,8042	0,7999	2,0145	1,3770
14.	Свердловський	1,1846	0,827	0,4794	1,6704	1,0404
15.	Слов'яносербський	1,8934	0,5135	1,6253	0,6060	1,1596
16.	Станично-Луганський	1,2226	0,8665	0,7976	0,6520	0,8847
17.	Старобільський	0,9553	0,4281	1,0429	0,6536	0,7700
18.	Троїцький	1,5495	0,6848	0,7554	1,2194	1,0523

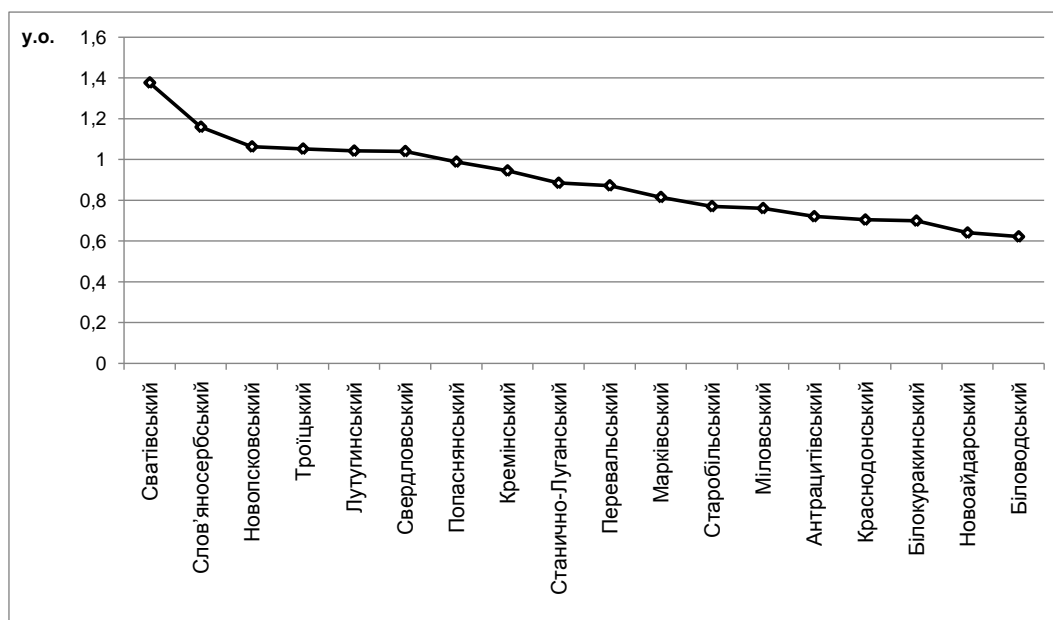


Рис. 4. Ранжування районів Луганської області за значенням шляху, пройденого освітньою складовою районних соціогеосистем

Значення критерію прогресу у розвитку освітньої складової районних соціогеосистем

№№	Райони	Співвідношення відстаней від початку координат і до точки максимального розвитку				
		2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	Середнє значення
1.	Антрацитівський	0,3549	0,3917	0,3849	0,4071	0,3847
2.	Біловодський	0,3910	0,4137	0,4070	0,4182	0,4075
3.	Білокуракинський	0,3721	0,4117	0,4116	0,3909	0,3966
4.	Краснодонський	0,3577	0,3895	0,3962	0,3887	0,3830
5.	Кремінський	0,4782	0,5111	0,5232	0,5438	0,5141
6.	Лутугинський	0,7871	0,8449	0,8542	0,9005	0,8467
7.	Марківський	0,3095	0,3178	0,3457	0,3274	0,3251
8.	Міловський	0,3496	0,3933	0,3824	0,3778	0,3758
9.	Новоайдарський	0,2994	0,3243	0,3430	0,3757	0,3356
10.	Новопсковський	0,5139	0,5492	0,5419	0,5523	0,5393
11.	Перевальський	0,3900	0,4150	0,4122	0,4413	0,4146
12.	Попаснянський	0,6088	0,6298	0,6246	0,6849	0,6370
13.	Сватівський	1,4654	1,5705	1,6149	1,5942	1,5613
14.	Свердловський	0,5318	0,5558	0,5372	0,5418	0,5417
15.	Слов'яносербський	0,5341	0,5091	0,5111	0,5508	0,5263
16.	Станично-Луганський	0,5482	0,6253	0,5983	0,6123	0,5960
17.	Старобільський	0,7595	0,8422	0,8206	0,8418	0,8160
18.	Троїцький	0,4359	0,3985	0,415	0,3922	0,4104

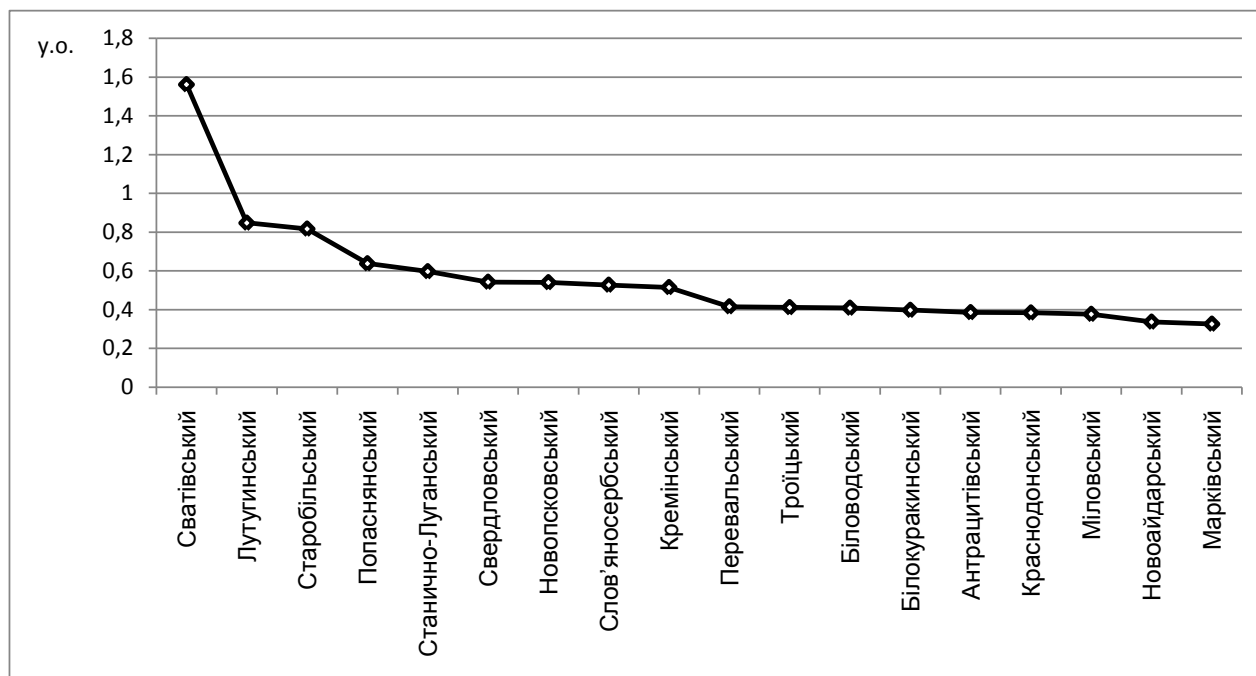


Рис. 5. Ранжування районів Луганської області за середнім значенням критерію прогресу

Білокуракинський, Краснодонський, Марківський, Міловський, Свердловський, Слов'яносербський, Троїцький.

Висновки. Перспективи подальших досліджень. Таким чином, в роботі представлено

результати моделювання траєкторії розвитку освітньої складової районних соціогеосистем Луганської області, які свідчать про суттєві просторово-часові відмінності в інтенсивності та ефективності розвитку регіональної системи

освіти. Особливу увагу слід звернути на групу районів з нестабільною динамікою розвитку системи освіти. Це, переважно, аграрні райони півночі Луганської області (за винятком Краснодонського, Свердловського, Слов'янсько-Сербського), система освіти яких потребує удосконалення, виходячи з особливостей їх соціально-

економічного розвитку та відповідно до потреб населення в отриманні якісних освітніх послуг.

Виявлення та аналіз просторово-часових особливостей системи освіти Луганської області також здійснено із застосуванням графоаналітичного методу багатовимірної класифікації суспільно-географічних об'єктів. Отримані результати підтверджують зроблені висновки.

Література

1. Дудкіна Г.С. Суспільно-географічні особливості інвестиційної діяльності Луганської області: Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук за спеціальністю 11.00.02 – економічна та соціальна географія / Г.С. Дудкіна. – Харків. – 2012. – 232 с.
2. Немець К. А. Моделювання траєкторії розвитку регіональних соціогеосистем України / К. А. Немець // Часопис соціально-економічної географії: Міжрегіон. зб. наук. праць. – Харків, ХНУ імені В.Н. Каразіна. – 2009. – Вип. 7 (2). – С. 66 – 80.
3. Немець К. А. Прикордонні соціогеосистеми: тенденції та особливості розвитку : Монографія / К. А. Немець, Г. О. Кулешова, Л. М. Немець. – Харків, 2012. – 246 с.
4. Немець К.А. Просторовий аналіз у суспільній географії: нові підходи, методи, моделі. Монографія./ Немець К.А., Немець Л.М. – Харків: ХНУ, 2013. – 225 с.
5. Самойлов О.М. Соціальна безпека регіональної соціогеосистеми (на прикладі Харківської області). Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук за спеціальністю 11.00.02 – економічна та соціальна географія / О.М. Самойлов. – Харків. – 2012. – 331 с.

УДК 911.3

Т.Г. Погребський, аспірант,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У статті досліджуються сучасні суспільно-географічні особливості системи охорони здоров'я Волинської області. Розглянуто медико-демографічну ситуацію в регіоні, визначено структуру захворюваності та смертності населення. Охарактеризовано систему закладів, кадрову забезпеченість та особливості фінансування сфери охорони здоров'я Волинської області. Визначено напрямки розвитку та основні проблеми галузі.

Ключові слова: система охорони здоров'я, медико-демографічна ситуація, структура захворюваності та смертності населення, система закладів, кадрова забезпеченість.

Т.Г. Погребський. ОБЩЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ. В статье исследуются современные общественно-географические особенности системы здравоохранения Волынской области. Рассмотрена медико-демографическая ситуация в регионе, определена структура заболеваемости и смертности населения. Охарактеризованы система учреждений, кадровая обеспеченность и особенности финансирования сферы здравоохранения Волынской области. Определены направления развития и основные проблемы отрасли.

Ключевые слова: система здравоохранения, медико-демографическая ситуация, структура заболеваемости и смертности населения, система учреждений, кадровая обеспеченность.

Актуальність дослідження. Стан здоров'я населення є показником соціально-економічного розвитку країни, невід'ємною складовою рівня та якості життя людей. Особливості сучасного розвитку економіки України та її регіонів характеризуються кардинальними змінами в усіх сферах діяльності, у тому числі і у системі охорони здоров'я, від ефективності функціонування якої залежить здоров'я нації – найвищої цінності держави. За роки незалежності в цій життєво важливій для суспільства структурній ланці намітилися деструктивні тенденції, які змушують серйозно замислитися над сутністю і природою соціальних процесів у країні. Йдеться, зокрема, про рівень народжу-

ваності й смертності, тривалість життя, рівень забезпеченості лікарями і середнім медичним персоналом, рівень професійної майстерності лікарів, фінансування сфери охорони здоров'я та ін. Зазначені тенденції висувають вимоги не лише щодо підвищення доступності, якості та ефективності медичної допомоги шляхом розбудови і вдосконалення діяльності галузі, але й вимагають вирішення широкого спектру соціально-економічних проблем, всебічного посилення профілактичних засад в охороні здоров'я, формування здорового способу життя, покращення якості життя населення. Вирішення цих завдань є сьогодні надзвичайно актуальним для

України. У зв'язку з цим і виникає потреба деталізації досліджень на регіональному рівні.

Аналіз попередніх досліджень. Суспільно-географічні дослідження сфери охорони здоров'я в Україні є малочисленими, хоча проблеми захворюваності населення і оптимальної організації системи охорони здоров'я на регіональному рівні є достатньо важливими. Як приклад, можна навести роботи О. Романів (2003), Н. Корнілової (2005), І. Мартусенко (2005), Г. Баркової із співавторами (2006, 2009), Х. Подвірної (2007), І. Манаєнкової (2008), Н. Мезенцевої із співавтором (2009), В. Гуцуляка із співавторами (2009), Д. Шиян (2012) та інших дослідників.

Виклад основного матеріалу. Сфера охорони здоров'я є системою державних та громадських медичних та соціально-економічних заходів, спрямованих на попередження та лікування хвороб, поліпшення умов життя і праці населення, збереження і покращення здоров'я суспільства й кожного його члена з метою забезпечення подальшого зменшення та ліквідації хвороб, скорочення інвалідності й зниження смертності, гармонійного розвитку фізичних і духовних сил людини, досягнення високого рі-

вня працездатності та довготривалого життя громадян [5].

Згідно з даними Головного управління статистики [10], станом на 1 січня 2013 року, у Волинській області проживало 1040 тис. осіб, що становить близько 2,3% населення України. За цим показником вона посідає 23 місце серед регіонів України, випереджаючи лише Кіровоградську – 1002,4 тис. осіб (2,2%) та Чернівецьку – 905,3 тис. осіб (2%) області [11]. Чисельність міського населення налічувала 541,5 тис. осіб, що становило 52 % населення області. Кількість сільських мешканців – 498,5 тис. осіб, відповідно 48 % населення області. Волинська область входить до числа восьми регіонів України, де спостерігається природний приріст населення. Його інтенсивність у 2012 році становила 0,8 ‰. У державі за цим показником Волинь посіла четверте місце [11].

Ще одним позитивним моментом у демографічній ситуації є те, що Волинська область поряд із Рівненською та Закарпатською утримує першість по рівню народжуваності. Якщо в 2012 році в Україні на кожну тисячу жителів з'явилося на світ в середньому по 11 дітей, то на Волині – 14,1; Закарпатті – 14,8; Рівненщині – 15,3 дитини [3,11].

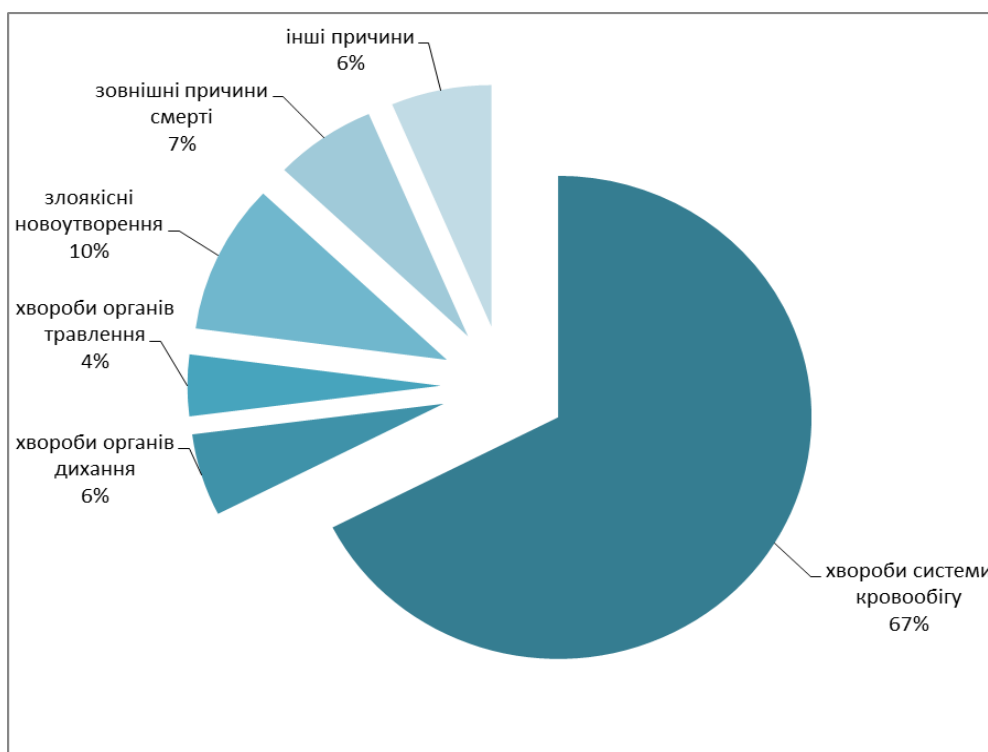


Рис. 1. Структура смертності населення Волинської області (складено автором за даними [10]).

Рівень смертності населення області за 2012 рік становив 13,3 ‰. Цей показник є значно нижчим, ніж у державі в цілому (14,5‰). У структурі смертності населення області домі-

нують хвороби системи кровообігу, хвороби органів дихання, хвороби органів травлення, злаякісні новоутворення та зовнішні причини смерті (рис. 1). Вищезазначені захворювання є

основними причинами смерті населення області протягом останніх років і складають майже 94,0% всіх смертей [4,6].

Слід відзначити, що в 2012 р. відбулося зниження показника поширеності захворювань серед населення області на 2,0%. Цей показник знизився як серед дорослого (на 1,1%) так і серед дитячого (на 4,6%) населення. Первинна захворюваність також знизилася (на 3,9%). Відповідно на 2,7% серед дорослого населення та на 5,4% серед дитячого населення [10].

Система закладів охорони здоров'я Волинської області обслуговує 16 районів. Станом на 01.01.2013 р. у сфері охорони здоров'я Волинської області функціонувало 50 лікарняних заклади, що надають стаціонарну допомогу населенню. В них розгорнуто 8270 ліжок, що становить 80 ліжок на 10 тис. населення (Україна 2013 р. – 86 ліжок на 10 тис. населення). Амбулаторно-поліклінічну допомогу населенню області забезпечували 930 закладів. Планова потужність всіх амбулаторно-поліклінічних закладів (самостійних та об'єднаних) – 17 960 відвідувань в зміну або 174 на 10. тис. населення [10].

Станом на 01.01.2013 р. у закладах охорони здоров'я області працювало 24 600 працівників. Надання медичної допомоги у лікувально-профілактичних закладах області здійснювали 3512 лікарів та 10 377 молодших спеціалістів з медичною освітою. Гордістю області є 35 Заслужених лікарів України, 6 Заслужених працівників охорони здоров'я України, 1 доктор медичних наук, 31 кандидат медичних наук, 1 кандидат біологічних наук і 20 винахідників [10].

З метою покращення ситуації по кадровому забезпеченню в сільській місцевості управлінням охорони здоров'я облдержадміністрації проводиться постійна робота. Станом на 1 січня 2013 р. атестовано 2800 лікарів, що становить 79%. Область знаходиться на третьому місці в Україні за цим показником (Україна – 68 %) [7].

Бюджет області на охорону здоров'я у 2012р. становив 715 тис. грн. Фінансування на одного жителя в середньому становило 690,0 гривень. Середня заробітна плата по галузі складала 1295 грн., в тому числі лікарів – 2190 грн., середнього медичного персоналу – 1552 гривні. Заборгованість по заробітній платі та соціальних виплатах була відсутня [10]. Виконання кошторису витрат по амбулаторіях за 2012 р. в середньому склало 98,5%, в тому числі по медикаментах 99,5%. Проте, галузь сьогодні не обмежується лише державними коштами, незважаючи на те, що вони займають основне місце серед інших джерел фінансування. Зако-

нодавчі акти розширили коло можливих джерел надходжень на утримання системи охорони здоров'я. Це, зокрема, платні послуги, благодійництво, спонсорство і меценатство, кошти місцевих бюджетів. Позабюджетні надходження за 2012 р. становили 84 тис. грн., що становить майже 12% від загальних касових витрат. Отримані кошти були використані на зміцнення матеріально-технічної бази лікувальних установ, придбання медикаментів та продуктів харчування. На будівництво об'єктів охорони здоров'я у 2012 р. освоєно коштів в сумі 24 тис. грн., у тому числі субвенції з державного бюджету – 14 тис. грн. [7,11].

В області розроблено план-графік реформування галузі охорони здоров'я на 2010–2014 роки. Згідно плану проведено передачу закладів охорони здоров'я, зокрема фельдшерсько-акушерських пунктів, лікарських амбулаторій і дільничних лікарень на фінансування з районного бюджету. У рамках реформування галузі охорони здоров'я створено єдиний медичний простір, а саме: утворено територіальне медичне об'єднання Любомльського і Шацького районів. Введено в експлуатацію поліклініку в смт. Шацьк потужністю на 100 відвідувань за зміну [7,10].

Протягом 2012 р. створено 14 центрів первинної медико-санітарної допомоги як структурних підрозділів центральних районних лікарень, проведено об'єднання фельдшерсько-акушерських пунктів у Горохівському, Рожищенському та Турійському районах. Реорганізовано фельдшерсько-акушерські пункти у Вол.- Волинському (6 пунктів) та Луцькому (4 пункти) районах. Відкрито 4 додаткові пункти швидкої медичної допомоги – 2 пункти в Любомльському та 2 пункти в Шацькому районах. Це забезпечує доїзд до пацієнтів в межах 10 хвилин в місті та 20 хвилин в сільській місцевості. В області реалізується програма інформатизації закладів галузі охорони здоров'я [7].

Проте, існує й ряд невирішених проблем, які потребують втручання представників влади. На нашу думку основними проблемами у сфері охорони здоров'я на даному етапі соціально-економічного розвитку регіону є:

1. Укомплектування медичними кадрами закладів охорони здоров'я, які надають медичну допомогу сільському населенню, зокрема амбулаторій сімейної медицини, ФАПів.

2. Дооснащення сільських лікарських амбулаторій та ФАПів необхідним обладнанням та інструментарієм згідно з табелем оснащення.

3. Забезпечення установ охорони здоров'я області сучасним санітарним автотранспортом,

відповідно обладнаним медичною апаратурою, особливо в сільській місцевості.

4. Покращення матеріально-технічної бази закладів охорони здоров'я, що надають медичну допомогу дітям і матерям.

5. Подальше реформування мережі дільничних лікарень, які найчастіше надають не тільки медичну, а і медико-соціальну допомогу.

6. Оптимізація роботи ФАПів: в області нараховується 800 ФАПів, з них 31 обслуговує населені пункти з населенням менше 100 жителів і 6 – менше 60 жителів.

7. Інформатизація системи охорони здоров'я області, що дозволить створити єдиний медичний інформаційний простір з організацією персоналізованого медичного обліку.

Висновки. Проаналізувавши основні суспільно-географічні особливості системи охорони здоров'я Волинської області можна зробити наступні висновки:

- Сучасна медико-демографічна ситуація у Волинській області є досить сприятливою в порівнянні з іншими регіонами України. Спостерігається природний приріст населення, інтенсивність якого у 2012 році становила 0,8‰. Також прослідковується постійний ріст коефіцієнта народжуваності. В 2012 році він досягнув 14,1 ‰. Рівень смертності населення є

значно нижчим від загальнодержавного показника і становить 13,3 ‰. Слід відмітити й зниження показників захворюваності населення.

- Система закладів охорони здоров'я Волинської області обслуговує 16 районів і включає 50 лікарняних та 930 амбулаторно-поліклінічних закладів у яких працює 24 600 чоловік. Бюджет області на охорону здоров'я у 2012 р. становив 715 тис. грн. Фінансування на одного жителя в середньому склало 690 гривень.

- В системі охорони здоров'я Волинської області існує ряд невирішених проблем, які потребують втручання представників влади. На даному етапі ведеться активна робота в рамках процесу реформування галузі. Основними пріоритетними напрямками є розвиток первинної медико-санітарної допомоги на принципах сімейної медицини, структурна реорганізація системи медичного обслуговування, перехід на контрактні умови надання медичної допомоги, зміцнення фінансової бази із забезпеченням в першу чергу фінансування гарантованого державою обсягу медичної допомоги, розвиток страхової медицини, здійснення раціональної кадрової і фармацевтичної політики.

Література

1. Баркова Г.А. Територіальна організація медичної системи Харківської області та шляхи її вдосконалення: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.02. «Економічна та соціальна географія» / Г.А. Баркова. – Харків, 2006. – 23 с.
2. Грищевич В.С., Подвірня Х.Є. Структурні закономірності територіальної організації сфери охорони здоров'я обласного регіону (на прикладі Львівської області) // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Геологія – Географія – Екологія. № 804. – Харків, 2008. – С. 159-162.
3. Демографічні перспективи України до 2026 року / Коллект. автор Стешенко В., Рудницький О., Хомра О., Стефановський А., Інститут економіки НАН України. – К.: Інститут економіки НАН України, 1999. – 55 с.
4. Левчук Н.М. Соціальна диференціація стану здоров'я та смертності в Україні / Н.М.Левчук // Демографія та соціальна економіка – 2007. – с.12-28.
5. Лехан В.М. Стратегія розвитку системи охорони здоров'я: український вимір / В.М.Лехан, Г.О.Слабкий, М.В.Шевченко – К.: Четверта хвиля, 2009. – 353 с.
6. Лібанова Е.М. Новітні тенденції смертності населення України / Лібанова Е.М. – Демографія та соціальна економіка – 2006. – с.23-38.
7. Медико-демографічна ситуація та основні показники медичної допомоги в регіональному аспекті: підсумки діяльності у 2011 році. / Авторський колектив: Бойко В.Я., Бортко М.П., Брожик В.Л., Буртняк М.М., Василькова Г.М., Ващеник І.С., Галацан О.В., Гінзбург В.Г., Діденко Л.О., Зозуля А.І., Каневський О.С., Карпінська Л.Г., Клубнікін О.Ю., Кондратюк Н.Ю., Короленко В.М., Крижина Н.П., Крисько М.О., Лисак В.П., Лихотоп Р.Й., Малиш П.М., Моїсеєнко Р.О., Мотовиця Н.Я., Мохорев В.А., Олінійчук М.Д., Павлюк П.О., Петраєва О.Б., Пологов В.І., Ременник О.І., Руснак В.А., Свестун Н.В., Слабкий Г.О., Толстанов О.К., Торбас О.М., Федоренко С.М., Хотіна С.Г., Шевченко М.В., Шкробанець І.Д., Шніцер Р.І., Яценко Ю.Б. – К.: МОЗ України, 2012. – 192 с.
8. Мезенцева Н.І. Суспільно-географічний аналіз захворюваності населення регіонів України / Н.І. Мезенцева, С.П. Батиченко // Часопис соціально-економічної географії: міжрегіональний зб. наукових праць. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2009. – Вип. 7. – С. 130-134.
9. Немець Л.М. Медична галузь Харківської області: територіальні особливості, проблеми та шляхи вдосконалення (суспільно-географічні аспекти): [монографія] / Немець Л.М., Баркова Г.А., Немець К.А. – К.: Четверта хвиля, 2009. – 224 с.
10. Офіційний сайт Головного управління статистики у Волинській області. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lutsk.ukrstat.gov.ua>.

11. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
12. Романів О.Я. Медико-географічні основи здоров'я дитячого населення (на матеріалах Хмельницької області): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.02 «Економічна та соціальна географія» / О.Я. Романів. – Львів, 2003. – 21с.
13. Шевчук П. Є. Сучасні зрушення у регіональній диференціації смертності і тривалості життя в Україні / П. Є. Шевчук // Демографія та соціальна економіка – 2007. – с.24-38.
14. Шиян Д.В. Територіальні особливості захворюваності населення м. Кривий Ріг як центру старопромислового району: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.02 «Економічна та соціальна географія» / Д.В. Шиян. – Харків, 2012. – 22 с.

УДК 911.3

І.О. Полевич, здобувач,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПОРТУ ТА ІМПОРТУ ПОСЛУГ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

В статті розглядаються особливості зовнішньої торгівлі послугами в Харківському регіоні. Дається загальна динаміка експорту, імпорту, сальдо та обороту торгівлі послугами. Аналізується географічна структура торгівлі послугами в Харківській області. Розглядається структура експорту та імпорту за видами послуг. Визначається місце торгівлі послугами у зовнішній діяльності Харківського регіону, наводяться її особливості.

Ключові слова: зовнішня торгівля послугами, експорт послуг, імпорт послуг, сальдо та оборот зовнішньої торгівлі послугами.

И.О. Полевич. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПОРТА И ИМПОРТА УСЛУГ В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ. В статье рассматриваются особенности внешней торговли услугами в Харьковском регионе. Дается обшая динамика экспорта, импорта, сальдо и оборота торговли услугами. Анализируется географическая структура торговли услугами в Харьковской области. Рассматривается структура экспорта и импорта по видам услуг. Определяется место торговли услугами во внешней деятельности Харьковского региона, приводятся ее особенности.

Ключевые слова: внешняя торговля услугами, экспорт услуг, импорт услуг, сальдо и оборот внешней торговли услугами.

Вступ. Зовнішньоекономічні зв'язки виступають інструментом впливу на економічну систему держави та окремих регіонів, що здійснюється через механізм зовнішньоторговельної діяльності. Зовнішня торгівля – це продаж товарів за межі країни (експорт) і купівля за кордоном інших товарів (імпорт). До експортно-імпортних операцій відносять також і надання зарубіжним партнерам послуг, виконання для них певних робіт і відповідно, одержання з їх боку послуг, чи виконання ними робіт, які мають бути оплачені [2]. Саме зовнішня торгівля є основним видом зовнішньоекономічної діяльності Харківського регіону. Тому за мету в статті поставлено вивчення особливостей експорту та імпорту послуг як складової зовнішньої торгівлі.

Виклад основного матеріалу. Зовнішньоекономічні зв'язки (ЗЕЗ) являють собою різні форми, засоби і методи зовнішньоекономічних відносин між країнами. Це сукупність напрямів, форм, методів і коштів торговельно-економічного, науково-технічного співробітництва, а також валютно-фінансових і кредитних відносин між країнами з метою раціонального використання переваг міжнародного поділу праці, можливостей міжнародних економічних відносин для підвищення економічної ефективності господарської, підприємницької діяльності. Зовнішньоекономічні зв'язку включають в

себе наступні напрямки і форми: зовнішню торгівлю; міжнародне виробниче (аграрне та промислове) співробітництво; міжнародне інвестиційне співробітництво; міжнародне науково-технічне співробітництво; економічне і технічне сприяння; валютно-фінансове співробітництво [1, 2].

Зовнішньоторговельні операції послугами Харківська область у 2011 р. здійснювала з партнерами зі 152 країн світу. Загальна сума послуг, наданих нерезидентам (експорт) становила за 2011 рік 308,8 млн. дол. США, обсяг послуг, одержаних від нерезидентів (імпорт), дорівнював 229,1 млн. дол. США Порівняно з 2000 р. обсяги експорту послуг збільшилися на 284, 240,9 тис. дол. США. Імпорт послуг також збільшився на 223 948,5 тис. дол. США. Сальдо зовнішньої торгівлі за період 2005-2010 рр. було від'ємним, за рахунок того, що імпорт переважав над експортом, у 2011 р. така ситуація змінилася і додатне сальдо зовнішньої торгівлі послугами становило 79,7 млн. дол. Найбільший зовнішньоторговельний оборот спостерігається у 2009 р. переважно за рахунок імпорту послуг [1, 3].

Тож, в період з 2000-2010 рр. імпорт послуг значно перевищував експорт. Це пов'язано з тим, що в ці роки область була зайнята переважно в промисловості, а послуги закупала з інших країн. У 2011 р. цей показник різко змінив-

ся і експорт почав переважати імпорт. Це пов'язано з тим, що значно підвищилась частка сфери послуг і Харківська область не тільки почала в достатній мірі забезпечувати себе послугами, але і експортувати їх за кордон.

Більше половини обсягу експорту, а саме 55,5% було надано країнам СНД, іншим країнами світу – 44,5%. До країн СНД було надано

послуг на суму 171,2 млн. дол., до інших країн світу – на 137,5 млн. дол. [3].

Обсяг послуг, наданих країнам ЄС, збільшився на 27,8% проти минулого року і дорівнював 49,7 млн. дол. Його питома вага у загальному обсязі експорту послуг області складала 16,1%.

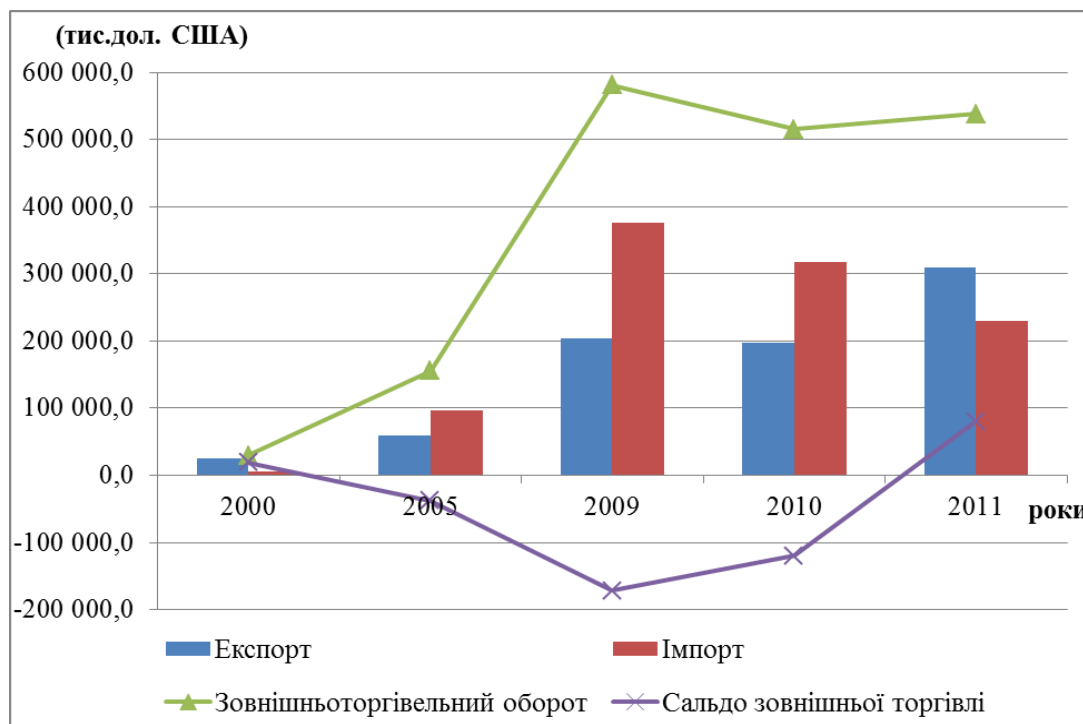


Рис. 1. Динаміка показників зовнішньої торгівлі послугами Харківської області за період 2000-2011 рр. (побудовано автором за даними [3]).

Основними партнерами в експорті послуг були: серед країн СНД Російська Федерація (питома вага у загальному обсязі – 33,8%), яка займає перше місце у структурі експорту послуг, Казахстан (15,1%) відповідно займає друге місце; на третьому місці в структурі експорту – США (9,9%), країн ЄС – Велика Британія (3,5%), Німеччина (2,5%); серед інших країн – Індія (2,7%), Кіпр (3,3%) та інші. Порівняно з минулим роком відбулося значне скорочення експорту до багатьох країн: до Італії – у 3,7 рази, Греції – у 2,5 рази, Молдови – у 2,3 рази, Ірану, Ісламської Республіки – у 2 рази, Болгарії – у 1,8 рази. Збільшення спостерігалось до Бельгії – у 9,3 рази, Ізраїлю – у 3,4 рази, Казахстану – у 2,9 рази, Австрії – у 2,1 рази, Туркменістану – у 1,8 рази, Азербайджану – у 1,8 рази, Німеччини – у 1,7 рази, Кіпру – 1,7 рази, США – у 1,6 рази [3].

В імпорті основна частина обсягу – 85,1% належала іншим країнам світу, частка країн СНД становила лише 14,9%. Обсяг послуг, одержаних від партнерів з інших країн світу, дорівнював 194,8 млн.дол., що на 34,3% менше

2010р. Імпорт з країн СНД збільшився у 1,6 рази і становив 34,2 млн.дол.

Частка країн ЄС у загальному обсязі імпорту складала 66,6%. Обсяг послуг дорівнював 152,5 млн.дол., що менше відповідного періоду минулого року на 42,4%.

Найбільшу питому вагу у загальному обсязі імпорту складала: серед країн ЄС – Велика Британія (32,5%), яка займає перше місце у географічній структурі імпорту послугами, Франція (21,5%), відповідно друге місце; на третьому місці – Швейцарія (12,8%), серед країн СНД – Російська Федерація (питома вага у загальному обсязі – 12,3%), Казахстан (1,4%); Нідерланди (5,8%); інших країн – США (1,9%), Туреччина (1,5%) та інші [3].

Спостерігається скорочення обсягів з Франції – у 2,6 рази, Великої Британії – на 28,5%, Нідерландів – на 20,2%. Збільшення спостерігається з Казахстану – у 3,5 рази, Білорусі – у 3,2 рази, США – у 2,2 рази.

В структурі експорту послуг за видами економічної діяльності найбільшу питому вагу склали різні ділові, професійні та технічні пос-

луги – 35,7%, на другому місці послуги пов’язані з діяльністю у сфері інформатизації – 18,1%, відповідно на третьому місці страхові послуги – 16,2%, послуги пов’язані з подорожами – 13,5%, транспортні послуги – 7,4%, послуги, які пов’язані з ремонтом – 4,3%. Порів-

няно з 2010р. збільшилися обсяги послуг в обробній промисловості – у 2,9 рази, послуг пов’язаних з фінансовою діяльністю – у 2,4 рази, послуг у сфері інформатизації – у 1,7 рази, послуг у сфері освіти – на 36,5%, послуг у сфері архітектури та будівництва – на 30,1%.

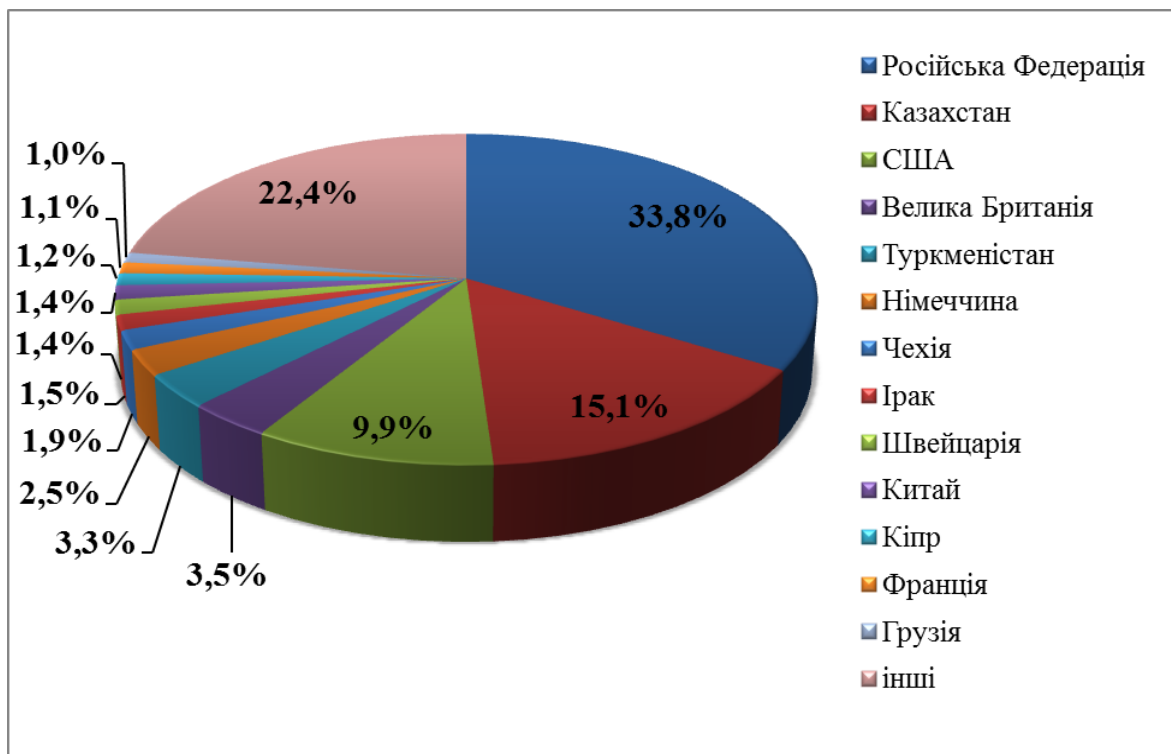


Рис. 2. Географічна структура експорту послуг Харківської області за 2011 р. (побудовано автором за даними [3]).

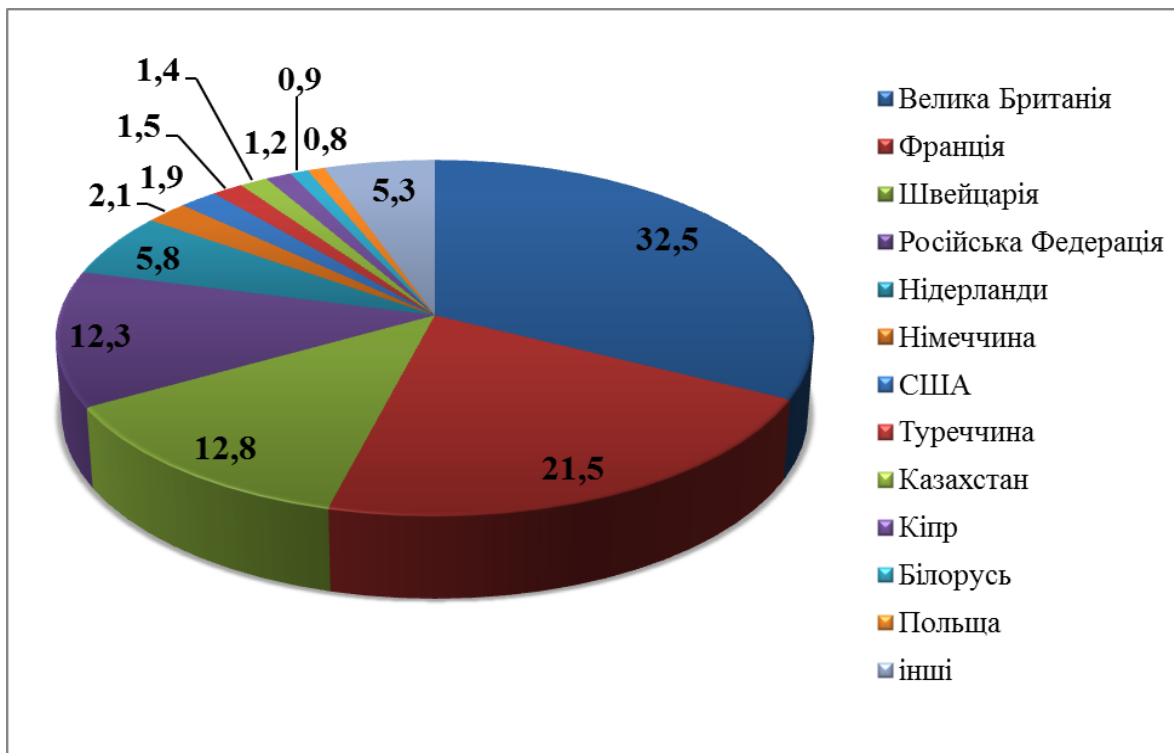


Рис. 3. Географічна структура імпорту послуг Харківської області за 2011 р. (побудовано автором за даними [3]).



Рис. 4. Структура експорту Харківської області за видами послуг на 2011 р. (побудовано автором за даними [3]).

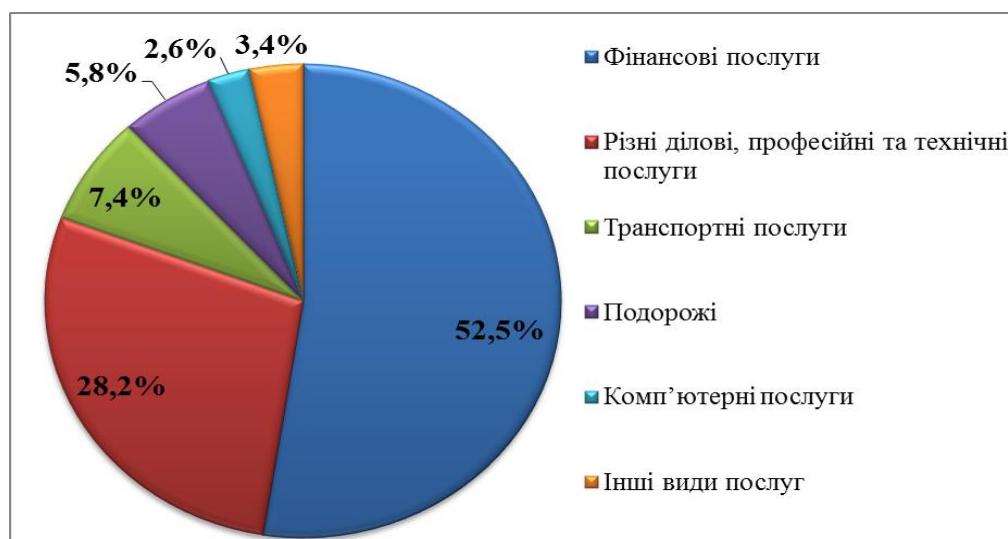


Рис. 5. Структура імпорту Харківської області за видами послуг на 2011 р. (побудовано автором за даними [3]).

В імпорті найбільшу питому вагу становили послуги, пов'язані з фінансовою діяльністю – 52,5% , на другому місці різні ділові, професійні та технічні послуги (28,2%), відповідно на третьому – транспортні послуги (7,4%) та ін. Порівняно з відповідним періодом минулого року обсяги послуг з фінансової діяльності зменшилися на 46,1%, проте транспортні послуги збільшилися у 2,1 рази [3, 4].

Висновки. В структурі експорту послуг Харківської області за видами економічної діяльності найбільшу питому вагу становили послуги, пов'язані з різними діловими, професійними та технічними послугами, комп'ютерними та страховими послугами, подорожі, ремонт та ін. Це пов'язано з тим, що за останнє десятиріччя стався стрибок, який спрямований не лише на підйом промисловості, але й на розвиток

соціальної сфери. Також на таку картину у експорті послуг вплинув науково-технічний прогрес. В імпорті найбільшу питому вагу становили послуги, пов'язані з фінансовою діяльністю. Це обумовлено тим, що в економіку Харківської області почали залучати кошти іноземних партнерів-інвесторів. Найбільшими експорт-партнерами Харківської області є країни СНД, Європи та Азії. Це пов'язано тим, що у Харківській області здавна історично злагожені партнерські зв'язки з цими країнами. Найбільшим імпорт-партнерами Харківської області є переважно країни Європи. Це пов'язано з тим, що Європа, взагалі, є найбільшим поставником послуг у світі. Також така картина обумовлена дружніми зв'язками України з країнами Європи, вигідним геополітичним та економіко-географічним положенням.

Література

1. Голіков А. П. 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.
2. 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.
3. Офіційний сайт Головного управління статистики в Харківській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kh.uprstat.ua>.
4. Полевич І. О. До питання вивчення інноваційно-інвестиційної діяльності регіону / І. О. Полевич // Потенціал сучасної географії у розв'язанні проблем розвитку регіонів: Матеріали Міжнародної наук.-практ. конф. Молодих вчених, присвяченої 95-річчю Національної академії наук України, 3-5 жовтня 2013 р., м. Київ, Україна. – Київ: Логос, 2013. – 448 с. – С. 128-132.

УДК 551.588.1

*А.Б. Полонский, д.геогр.н., профессор, чл. корр. НАНУ,
**И.А. Кибальчич, аспирант,
*Морской гидрофизический институт НАН Украины,
**Одесский государственный экологический университет

**ВЛИЯНИЕ СКАНДИНАВСКОГО КОЛЕБАНИЯ
НА ТЕМПЕРАТУРУ ВОЗДУХА В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ**

Представлен анализ влияния Скандинавского колебания на аномалии приземной температуры воздуха в районе Восточной Европы и Черноморского региона с использованием данных ре-анализа NCEP/NCAR и метода «композигов». Показано, что положительная фаза колебания сопровождается значимым похолоданием в Волгоградской и Ростовской областях России, а также на востоке и севере Украины в течение января и февраля.

Ключевые слова: Скандинавское колебание, аномалии температуры воздуха, метод «композигов».

О.Б. Полонський, І.О. Кібальчич. ВПЛИВ СКАНДИНАВСЬКОГО КОЛИВАННЯ НА ТЕМПЕРАТУРУ ПОВІТРЯ У СХІДНІЙ ЄВРОПІ. Наведено аналіз впливу Скандинавського коливання на аномалії приземної температури повітря в районі Східної Європи та Чорноморського регіону з використанням даних ре-аналізу NCEP / NCAR і методу «композигов». Показано, що позитивна фаза коливання супроводжується значним похолоданням у Волгоградській і Ростовській областях Росії, а також на сході та півночі України протягом січня і лютого.

Ключеві слова: Скандинавське коливання, аномалії температури повітря, метод «композигов».

Актуальность и постановка задачи. В течение многих десятилетий климатологи работают над выделением всевозможных удалённых связей между отдельными звеньями системы Атмосфера-океан-суша. Такие связи могут проявляться в изменениях погодных условий, в формировании различных аномалий в полях гидрометеорологических характеристик или же в результате смены режимов циркуляции атмосферы над определённой территорией.

В Европе и Северной Атлантике подобные удалённые связи, а также их изменения от сезона к сезону и от года к году стали замечать ещё в XIX веке, однако более серьёзно к данной проблеме учёные подошли только в XX веке. Учёными с различных стран был выделен целый комплекс колебаний в системе океан-атмосфера, которые тем или иным образом воздействуют на температуру воздуха и количество осадков, а также являются ответственными за формирование внутрисезонной и десятилетней изменчивости приземных полей атмосферного давления и геопотенциала в средней и верхней тропосфере. В настоящей статье будет подробно рассмотрено влияние на территорию Восточной Европы и Черноморского региона

одного из такого режима, а именно – Скандинавского колебания (*Scandinavian Pattern*). В более ранних исследованиях [1,3] упоминались лишь общие черты воздействия данной моды изменчивости на температурно-влажностные характеристики и ветровой режим Европы. Однако, более детальные исследования для территории Украины, Азово-Черноморского региона и близлежащих регионов ещё не проводились.

Данная изменчивость была выявлена в 1987 году (*Barnston A.G., Livezey R.E*) во время анализа эмпирических ортогональных функций (ЭОФ) среднемесячных полей геопотенциала на уровне АТ-700 [2]. В то время эта структура была названа как изменчивость Евразия-1, а позднее в связи с более точным определением местоположения главного полюса колебательного диполя, переименовали в Скандинавское колебание (СК). Главный центр колебания расположен в районе Скандинавского п-ова в области, ограниченной координатами 60 - 70 с.ш., 25 - 50 в.д. Другие более слабые центры выделяются в Северо-Восточной Атлантике, Западной России и Центральной Сибири (на северо-запад от оз. Байкал), рис.1. Следует подчеркнуть, что в нашем исследовании мы рассматри-

ваем только зимний период (декабрь – февраль), когда атмосфера наиболее динамически активна, а проявление низкочастотных режимов изменчивости (в частности СК) наиболее выражено.

Для количественного описания состояния и зоны влияния конкретного колебания, принято использовать специальные индексы, которые, как правило, рассчитываются по данным полям геопотенциальных высот на уровне 700, 500 либо 300 гПа и представляют собой аномалии в значении этих высот относительно стандартных климатических норм. Для Скандинав-

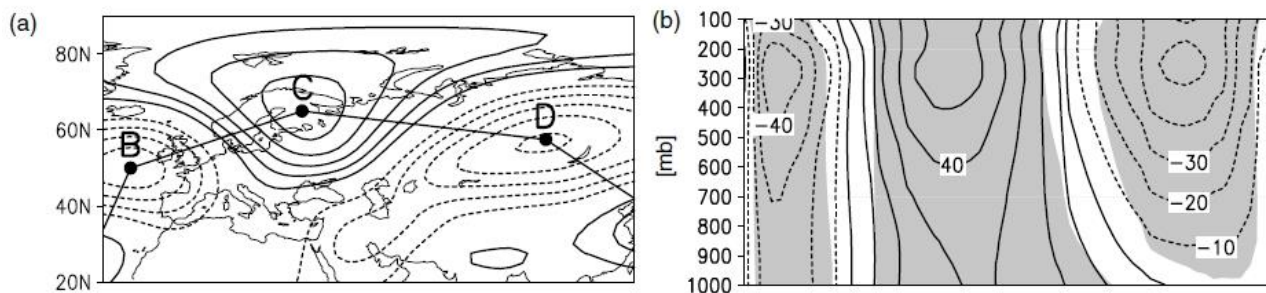


Рис. 1. Структура скандинавского колебания с выделением трёх основных полюсов (а) и вертикальный профиль коэффициентов регрессии (б) между индексом колебания и высотой изобарической поверхности 300 гПа [3].

Во время отрицательной фазы на среднемесячных картах АТ-700 выделяется область отрицательных аномалий в значениях геопотенциала [3].

Во время положительной фазы фиксируются отрицательные аномалии приземной температуры в Центральной России, и в западной Европе. Кроме того, происходит увеличение количества осадков в центральной и южной Европе, а также их недостаток в районе Скандинавии и северо-восточной Европе. Иной особенностью является смещение полярной ветви струйного течения в Северной Атлантике в северо-восточном направлении относительно своего климатического положения, усиливается западный перенос в районе Средиземноморья. В связи с этим, траектории атлантических штормов проходят севернее Скандинавского полуострова. При этом, область активного циклогенеза смещается ближе к западной Европе (Португалия, Испания). Наиболее существенно влияет на количество осадков Скандинавское колебание в феврале. Как будет показано ниже в работе, данная осцилляция является ответственной за формирование межсезонных аномалий температуры воздуха на территории Восточной Европы, акватории Чёрного и Азовского морей, а также в бассейне Волги.

Отметим, что несмотря на расположение основных центров диполя аномальной циркуляции в пределах Атлантико-Европейского ре-

ского колебания также существует индекс, который в настоящее время рассчитывается по данным ре-анализа NCEP/NCAR в Национальном центре по исследованию климата, США. В зависимости от знака индекса, выделяют фазы колебания, а по численному значению индекса судят об их интенсивности.

Положительная фаза колебания Скандинавской моды связана с положительными аномалиями высоты геопотенциальной поверхности 700 гПа, что отражается в наличии блокирующих антициклонов над Скандинавским полуостровом и европейской территорией России (ЕТР).

гиона, отклики колебания в поле приземной температуры и увлажнения зафиксированы в разных частях Азиатского континента. Так, в ходе исследования [3], установлено, что во время устойчивой положительной фазы зимой 2000/2001 гг., происходило накопление арктической воздушной массы над Центральной Сибирью, а затем, она распространилась в юго-восточном направлении, вызвав существенное похолодание и обильные снегопады в Монголии и северном Китае. В другой работе [4] показано, что за период 1951 – 2009 гг. величина корреляционной зависимости между индексом колебания и количеством осадков в зимний период в юго-западной части Ирана составляет 0,61 – 0,71, в частности на станциях Abadan и Ahwaz. С приходом весны, коэффициенты корреляции резко падают до значений 0,28 – 0,29.

Во временном ходе индекса Скандинавской осцилляции можно выделить следующие периоды устойчивых положительных и отрицательных фаз:

- 1958 – 61 гг., 1969-1978 гг., 1984-85 гг. – положительные фазы;
- 1981-1983 гг., 1987 – 1991 гг. – устойчивые отрицательные фазы колебания.

Весьма любопытно, что за последнее десятилетие амплитуда колебаний индекса уменьшилась по сравнению со второй половиной XX века (рис. 2а). На рисунке 2б представлена частотная гистограмма индекса колебания за пе-

риод 1951 – 2009 гг., на которой видно, что в зимнее время кривая распределения индекса близка к нормальной (Гауссовской), что позволяет нам применять к рядам стандартные методы статистической обработки.

Исходные данные и методика обработки. Главной целью настоящей работы является определение характера и степени влияния Скандинавского режима изменчивости на температурный режим в Восточной Европе, Украине и Азово-Черноморском регионе. Для этой задачи, привлекались данные ре-анализа среднемесячной температуры воздуха с декабря по

февраль включительно, в узлах регулярной сетки, размером 2,5 x 2,5 градуса для региона, ограниченного координатами: 20-45° в.д. и 55-40° с.ш. Информация предоставлена Национальным центром по атмосферным исследованиям (NCEP/NCAR), Боулдер, штат Колорадо, США за период 1950 – 2012 гг.

Кроме этого, использовались значения индекса Скандинавского колебания (рассчитывается в результате разложения глобального поля геопотенциала 70 гПа в Северном полушарии на ЭОФ). Значения индекса нормализованы относительно базового периода 1981-2010 гг. –

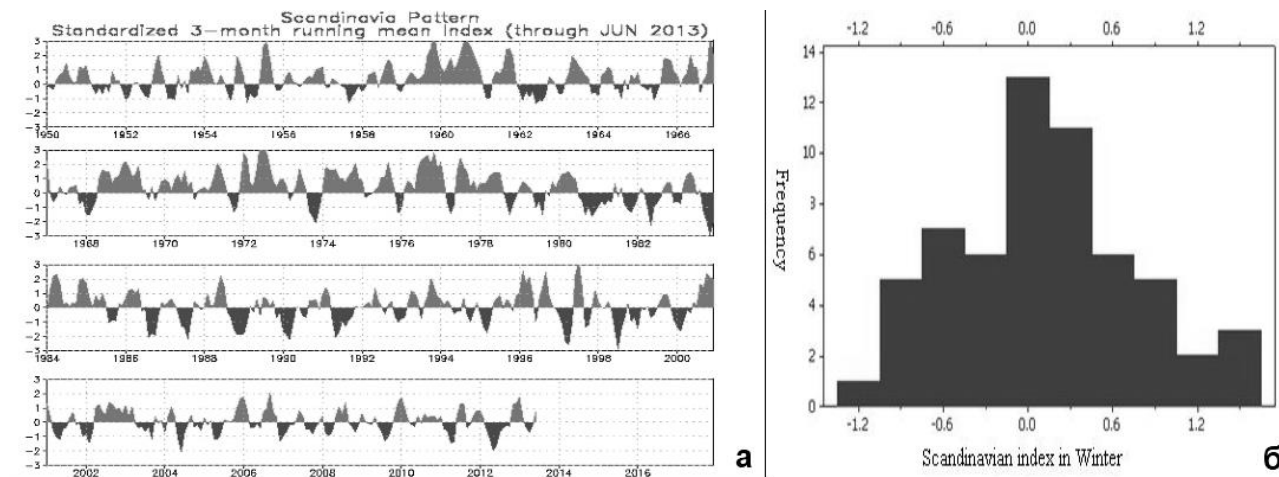


Рис. 2. Временная динамика индекса Скандинавского колебания, сглаженная поквартально [5] (а) и частотная диаграмма зимнего индекса (б) за период 1951 – 2009 гг. [4].

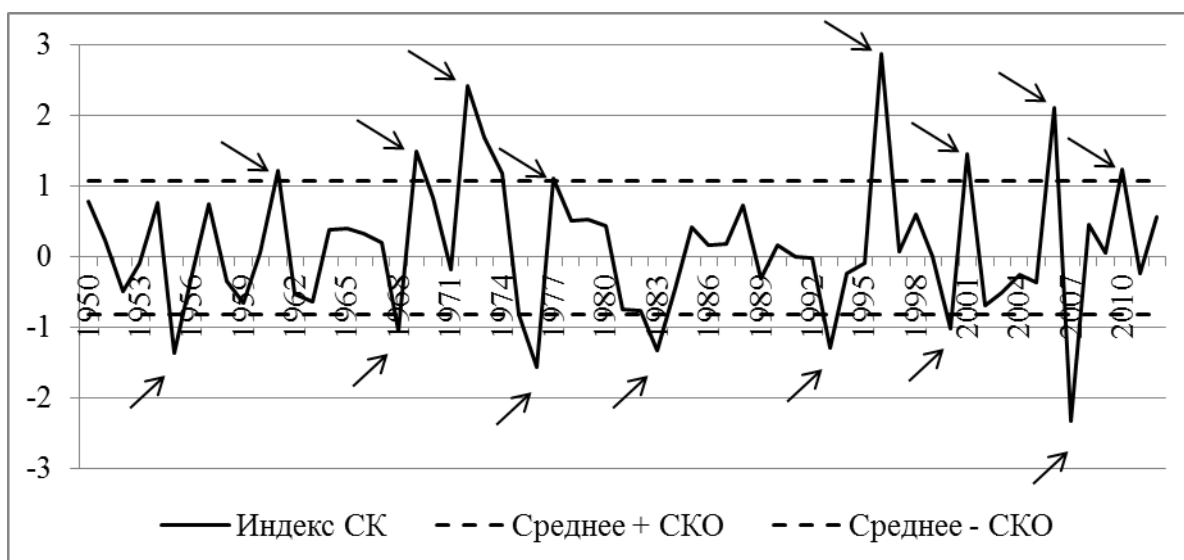


Рис. 3. Схематическое представление процесса определения лет с положительной и отрицательной фазой на примере временного ряда индекса Скандинавского колебания в январе с 1950 по 2012 гг.

данные предоставлены Центром по климатическим прогнозам (Climate Prediction Center, NOAA/ National Weather Service).

Основным методом статистической обработки исходных данных в настоящей работе послужил *композиционный анализ*. Благодаря дан-

ной методике, был выделен «чистый» сигнал, отвечающий влиянию Скандинавского колебания на температурный режим Украины и прилегающих районов Восточной Европы в зимний период (с декабря по февраль).

Процедура нахождения сигналов колебаний (разностных композитов) заключается в поэтапной обработке исходной информации. Вначале для конкретного месяца строится временной ряд индекса колебания (рис. 3). Далее предварительно убедившись, что статистический ряд подчиняется нормальному закону распределения (см. рис. 2б), определяется среднее значение, дисперсия (σ^2) и среднее квадратическое отклонение - СКО (σ). Затем проводится выборка аномальных лет, в которые значение индекса превышает среднее значение как минимум на 1σ (или, наоборот, оказывается меньше среднего на 1σ). Такие годы указаны стрелками на рис. 3.

В итоге, мы получаем две выборки лет со значениями индекса выше и ниже заданных пределов. Для выбранных лет определяем среднемесячные значения температуры воздуха в каждом узле регулярной сетки (по данным реранализа NCEP/NCAR). Теперь уже для сформированных выборок температуры находим среднее значение (т.е. среднемесячную аномалию), дисперсию и СКО. На заключительном этапе получаем «чистый» сигнал колебания (разностный «композит»), посредством определения алгебраической разности между средними по выборкам для каждого узла сетки. Чем больше по модулю будет значение сигнала, тем более существенным окажется влияние колебания на конкретную точку местности. Положительные значения композитов указывают на прямую связь фазы колебания и аномалии температуры (т.е., во время положительной фазы колебания происходит рост температуры воздуха и наоборот). В случае отрицательных значений сигнала, наблюдается рост (понижение) температуры воздуха в исследуемом регионе во время отрицательной (положительной) фазы колебания соответственно.

Последним этапом определяется статистическая значимость полученных сигналов с достоверностью 90 и 95% по следующему алгоритму:

➤ Определяем отношение σ/\sqrt{n} , где σ – СКО по каждой выборке (с индексами 1 и 2, соответственно); n – объём выборки;

➤ Находим: $(\sigma_1 + \sigma_2)$ для $p = 90\%$; (1)
 $2(\sigma_1 + \sigma_2)$ для $p = 95\%$. (2)

Если в итоге расчётов окажется, что сигнал превышает значение, полученное по формуле (1) или (2), то он является значимым на уровне 90 и 95% соответственно (в предположении о том, что анализируемые ряды обладают определенной статистической структурой).

Отметим, что за пороговое значение была выбрана абсолютная величина аномалий ин-

дексов, равная 1σ , только потому, что в этом случае по данным за 1950-2012 гг. удастся получить достаточное (для оценки статистической значимости) количество аномальных лет (как правило, это 6-9 лет). Если в качестве порогового значения аномалии взять $1,5\sigma$, то, в результате оказывается невозможным оценить значимость композитов, поскольку в некоторые месяцы таких аномалий набирается не более одной-двух.

По результатам расчётов строятся карты композитов с помощью программного пакета «Surfer», на которых наглядно проявляется степень и характер влияния колебания на конкретный регион исследуемой территории.

Результаты и их анализ. Скандинавское колебание проявляется не во все месяцы года и играет второстепенную роль в формировании внутрисезонных климатических аномалий на территории Европы. Однако, как мы увидим, отдельные регионы подвержены влиянию этого режима весьма существенно.

В декабре какой-либо существенной связи различных фаз колебания с температурой воздуха в Украине и прилегающей территории не было выявлено. Значения полученных композитов близки к нулю. Несмотря на это, оказалось возможным выявить две области с замкнутыми изолиниями: в районе Чехии и Словакии (со значениями сигнала около 2), а также зону отрицательных аномалий в районе северного Прикаспия (со значениями разностного композита чуть более 2).

Для января мы получили более интересную картину распределения разностного композита (рис. 4а). Область отрицательных сигналов над Прикаспийской низменностью существенно расширяется по площади, а значения увеличиваются до $-5\dots-6$. Соответственно, максимальное влияние на себе испытывают восточные регионы Украины. Наиболее быстро влияние колебания ослабляется в южном и юго-западном направлении, т.е. при удалении от одного из полюсов осцилляции.

Февраль характеризуется максимальным развитием колебания, что выражается в поле устойчивых отрицательных композитов по всей исследуемой территории с максимальными значениями по модулю более 9 над Волгоградской областью (рис. 4б). По конфигурации изолиний заметна зона влияния в виде ложбины, которая больше всего затрагивает восточные и северные области Украины. Также видно, как быстро ослабляется влияние в сторону акватории Чёрного моря, огибая его по дуге в сторону Балканского п-ова. Таким образом, температурные аномалии в Левобережной Украине в

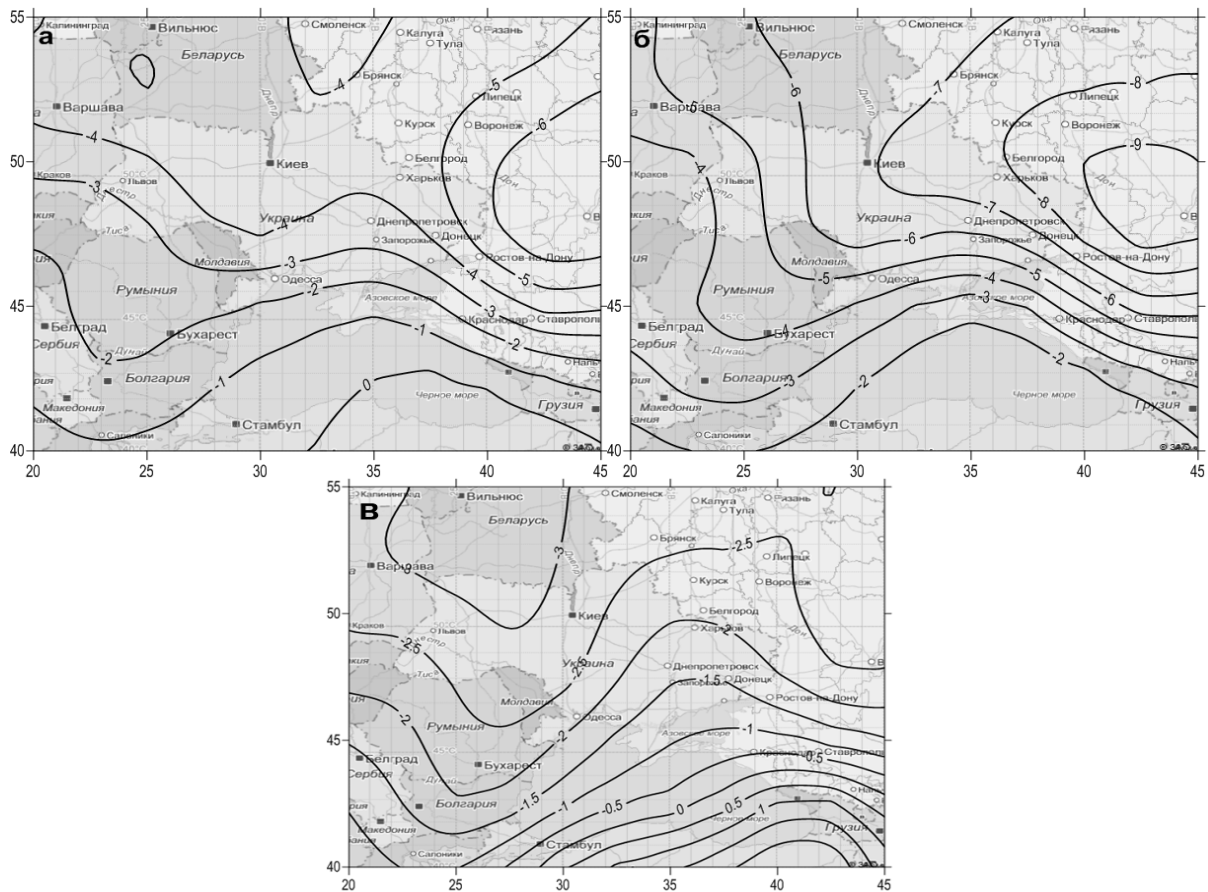


Рис. 4. Разностный композит температуры воздуха в январе (а), феврале (б) и марте (в) с использованием порогового уровня 1 σ .

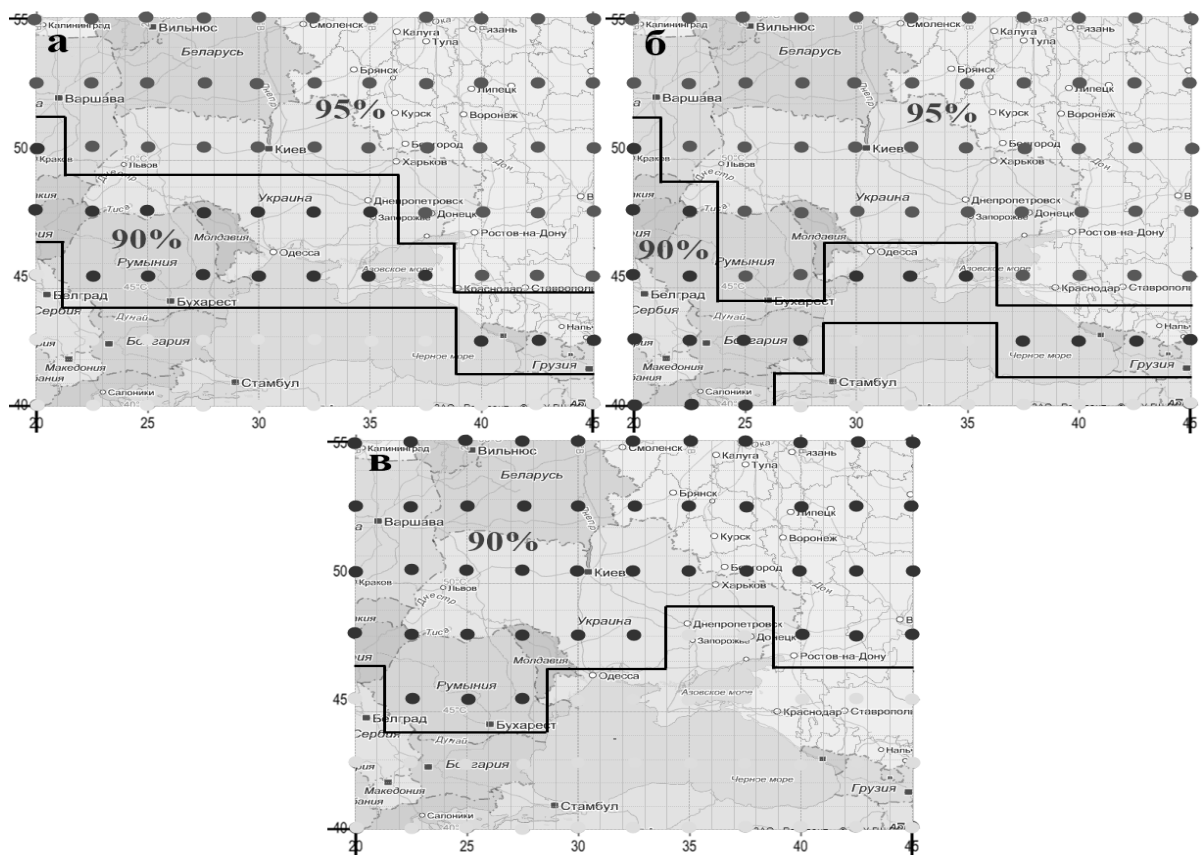


Рис. 5. Поля значимости полученного сигнала с различной степенью достоверности: 90 и 95% для января (а), февраля (б) и марта (в).

феврале объясняются, прежде всего, определённой фазой именно Скандинавского колебания.

В марте (рис. 4в) проявление колебания резко ослабляется, область максимальных отрицательных значений сигнала (около -3) смещается на территорию Беларуси. Такие резкие изменения в местоположении и активности полученных сигналом, могут свидетельствовать о существенной подвижности второстепенных центров колебания.

Для определения степени устойчивости связи между индексом колебания и аномалиями приземной температуры воздуха, были построены поля значимости разностных композитов с различным уровнем статистической достоверности (рис. 5).

В январе (рис. 5а) область со значимостью 95% охватывает территорию южной части ЕТР вплоть до Кавказа, Беларусь, частично Польшу, север и восток Украины. В юго-западном направлении значимость сигнала резко падает и уже в странах Балканского п-ова, юга Чёрного моря и Турции составляет менее 90% в связи с уменьшением влияния колебания в данных районах.

В феврале зона со значимым сигналом на уровне 95% увеличивается по площади, охватывая помимо указанных выше районов, ещё практически всю Украину (за исключением Крыма), Молдову и Румынию. Однако, в сторону Турции значимость сигнала резко уменьшается, особенно над акваторией Чёрного моря. Такой характер распределения степени значимости в полной мере совпадает с полями разностного композита на рис. 4. Как видим, тер-

ритория Чёрного моря меньше всего подвержена влиянию различных фаз колебания, а температурные аномалии сведены к минимуму.

Далее с приходом весны, влияние Скандинавской осцилляции резко ослабевает, что нашло подтверждение на последней карте (рис. 5в). В верхней половине остаётся территория со значимостью разностных композитов 90%, захватывая также всю Румынию. А далее на юг, включая всё Чёрное море и Кавказ, статистическая значимость падает ниже 90% в связи с общим ослаблением удалённой связи индекса колебания и аномалий температуры воздуха.

Выводы. Данное исследование показало, что проявление Скандинавского колебания на территорию Восточной Европы наиболее существенно в январе и феврале, причём отрицательные значения разностных композитов указывают на формирование существенных отрицательных аномалий приземной температуры во время положительной фазы колебания. Область с максимальными по модулю значениями в январе и феврале сконцентрирована в районе Волгоградской обл. и в нижнем течении Дона, а в марте она смещается на Белоруссию и существенно ослабевает. Статистическая значимость сигнала на уровне 95% охватывает наибольшую территорию в феврале, а в марте резко уменьшается до 90%, а над акваторией Чёрного и Азовского морей, а также в Турции сигнал оказался не значимым. В целом, за весь зимний период, наименее подвержена различным фазам колебания территория Чёрного моря и особенно, Турция в связи со значительным удалением от одного из трёх полюсов колебания.

Литература

1. U. Ulbrich, K.M. Nissen, G.C. Leckebusch, D. Renggli, J.G. Pinto. *The Influence of Large-scale Teleconnection Pattern on Cyclones and Wind Activity in the Mediterranean Region in Present and Future Climate* // Freie Universität Berlin;
2. Barnston A.G., Livezey R.E. *Classification, Seasonality and Persistence of Low-Frequency Atmospheric Circulation Patterns* // *Monthly Weather Rev.* – 1987. – 115, N6. – P. 1083 – 1126.;
3. Cholaw Bueh, Hisashi Nakamura - *Scandinavian pattern and its climatic impact* // *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, **133**: 2117–2131, - 2007;
4. Dariush Rahimi¹, Seyedeh Maryam Afzali - *Downscaling the Rainfall and the Teleconnection Indices in South-Western Iran* // *J. Basic. Appl. Sci. Res.*, 3(5)1005-1012. – 2013.
5. *Climate Prediction Center / NOAA*, URL: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/teledoc/scand.shtml> (дата обращения: 15.04.2013).

АНАЛІЗ РЕЖИМУ ХМАРНОСТІ АНТАРКТИДИ

Розглядається загальна хмарність Антарктиди, хмарність нижнього ярусу та відношення середньої кількості хмар нижнього ярусу до загальної кількості хмар. З'ясований просторово-часовий розподіл загальної хмарності та хмарності нижнього ярусу. Найбільша кількість хмарності характерна для станції *Bellingshausen*, яка знаходиться на шляху переміщення циклонів Східно-Тихоокеанської та Південно-Американської гілок. Показана сучасна динаміка кількості хмарності різних ярусів.

Ключові слова: загальна хмарність, хмарність нижнього ярусу, Антарктида

О.М. Прокоф'єв. АНАЛИЗ РЕЖИМА ОБЛАЧНОСТИ АНТАРКТИДЫ. Рассматривается общая облачность Антарктиды, облачность нижнего яруса и отношение среднего количества облаков нижнего яруса к общему количеству облаков. Выясненное пространственно-временное распределение общей облачности и облачности нижнего яруса. Наибольшее количество облачности характерна для станции *Bellingshausen*, которая находится на пути перемещения циклонов Восточно-Тихоокеанской и Южно-Американской ветвей. Показанная современная динамика количества облачности разных ярусов.

Ключевые слова: общая облачность, облачность нижнего яруса, Антарктида.

Постановка проблеми. Антарктичний лід представляє собою куполоподібний льодовик, який покриває відносно рівне ложе, тому його ще називають льодовиковим щитом з товщиною приблизно 1000 м, в деяких районах Антарктиди до 4000 м. Для утворення купольного льодовика необхідне поєднання певних кліматичних умов та рельєфу, при яких на окремих ділянках річні кількість твердих опадів, які відкладаються з урахуванням вітрового снігопереносу та снігових лавин, перевищують зменшення за рахунок танення та випаровування [1, 2]. Інакше кажучи, льодовиковий купол, яким являється Антарктида, утворився за рахунок акумуляції твердих опадів протягом тривалого періоду. За оцінками багатьох кліматологів цей період тривав від 17 до 35 млн. років. Відомо, що останні перетворення на льодовиковому куполі відбувалися 5 млн. років тому, і вже приблизно 2 млн. років він практично не змінює свої масу та форму [3, 4]. Протягом цього часу відбувалися зміни поширювання країв льодовика внаслідок танення, пов'язаного з кліматичними змінами. Можна припустити, що температурні флуктуації можуть призвести до змін системи снігонакопичення на материк [5-7].

Безумовно, накопичення твердих опадів в Антарктиді пов'язане з формуванням хмарності, циркулярний пояс максимальної хмарності, як за місячними, так і за сезонними даними, знаходиться помітно на північ від поясу мінімального атмосферного тиску на рівні моря та на південь від поясу найсильніших західних вітрів [4]. Головним завданням цієї статті є оцінка кількості опадів та їх просторово-часового розподілу на Антарктичному материк.

Матеріали та методика досліджень. Для виявлення характерних тенденцій, властивих режиму хмарності Антарктичного материка, з якою пов'язані всі атмосферні опади, викорис-

товувалися дані про загальну хмарність та хмарність нижнього ярусу на 7 російських станціях за період 1973-2010рр. [8]. Всі середньорічні багаторічні ряди були проаналізовані для виявлення прихованих періодичностей. Результати цього аналізу використовувалися при згладжуванні осереднених рядів. Виявлення прихованих періодичностей проводилося за допомогою інтегрального перетворення Фур'є у вікні Гіббса з імовірністю 68% [9]. Приховані періодичності були виявлені для кожної станції окремо, оскільки осереднений ряд не може достовірно характеризувати окремо взятий район Антарктичного материка.

На метеорологічних станціях одночасно ведуться спостереження як за загальною кількістю хмар N , так і за кількістю хмар нижнього ярусу N_H . Значення N_H вказується і в синоптичних телеграмах, оскільки воно має першорядне значення для роботи авіації – для діагностування та прогнозу умов зльоту і посадки. На жаль, за рубежом в кліматологічних довідниках досить рідко вказується значення N_H , хоча спостереження за N_H ведуться скрізь. Тому в роботі аналізується також відношення середньої кількості хмар нижнього ярусу до середньої загальної кількості хмар: $S = \frac{\bar{N}_H}{\bar{N}}$.

Результати дослідження. Для загальної хмарності, яка спостерігається на станціях Антарктичного материка, найбільш характерні періоди коливань – 2; 3,5; 4 і 5 років, причому, чим меншу південну широту має станція, тим більший період коливань для неї характерний (ст. Mirny та *Bellingshausen*), для нижньої хмарності найбільш характерні трирічні періоди коливань. Розраховані періоди коливань були використані при побудові згладжених рядів. На рисунку 1 представлена сезонна мінливість кількості нижньої хмарності (рис. 1, а) та загаль-

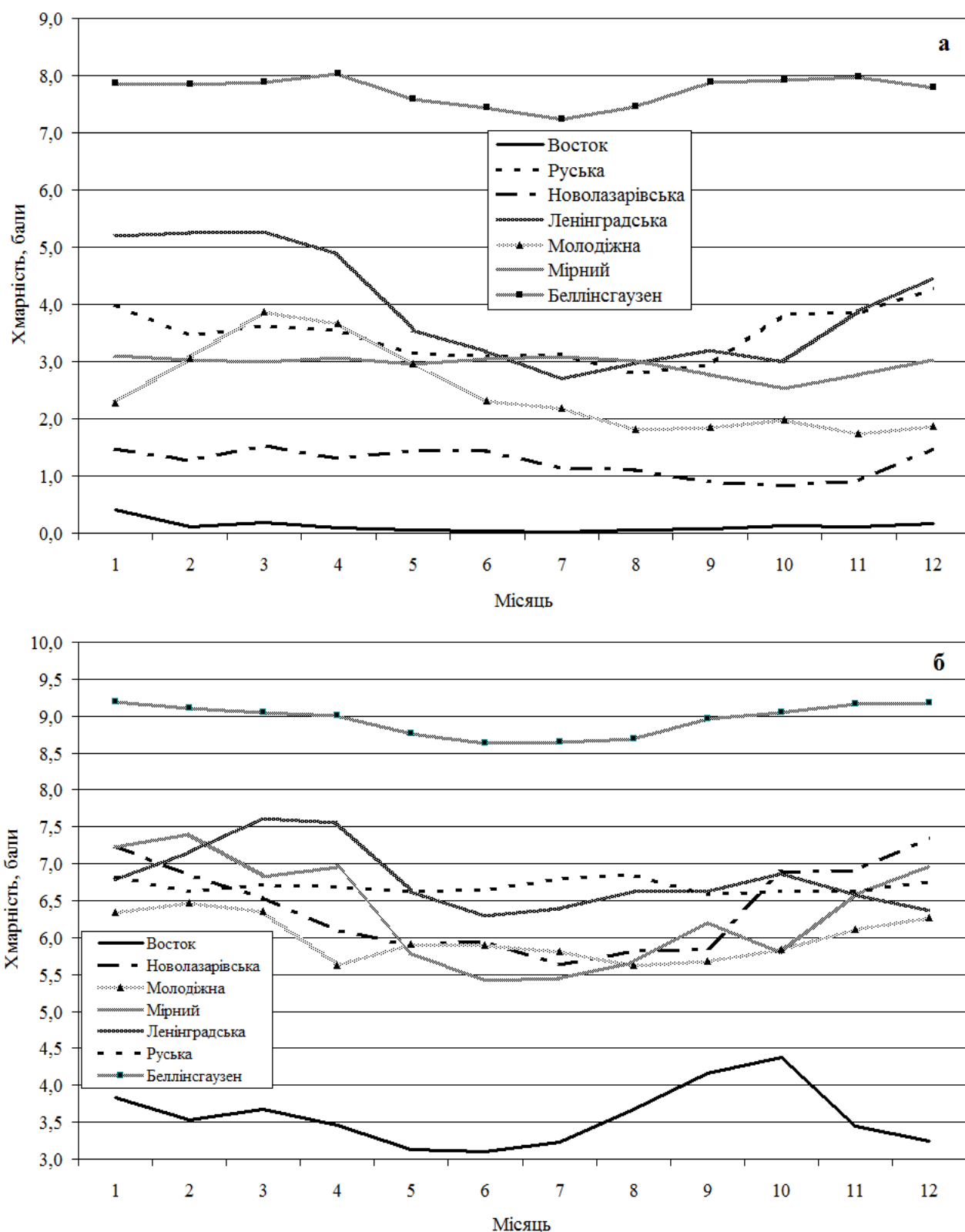
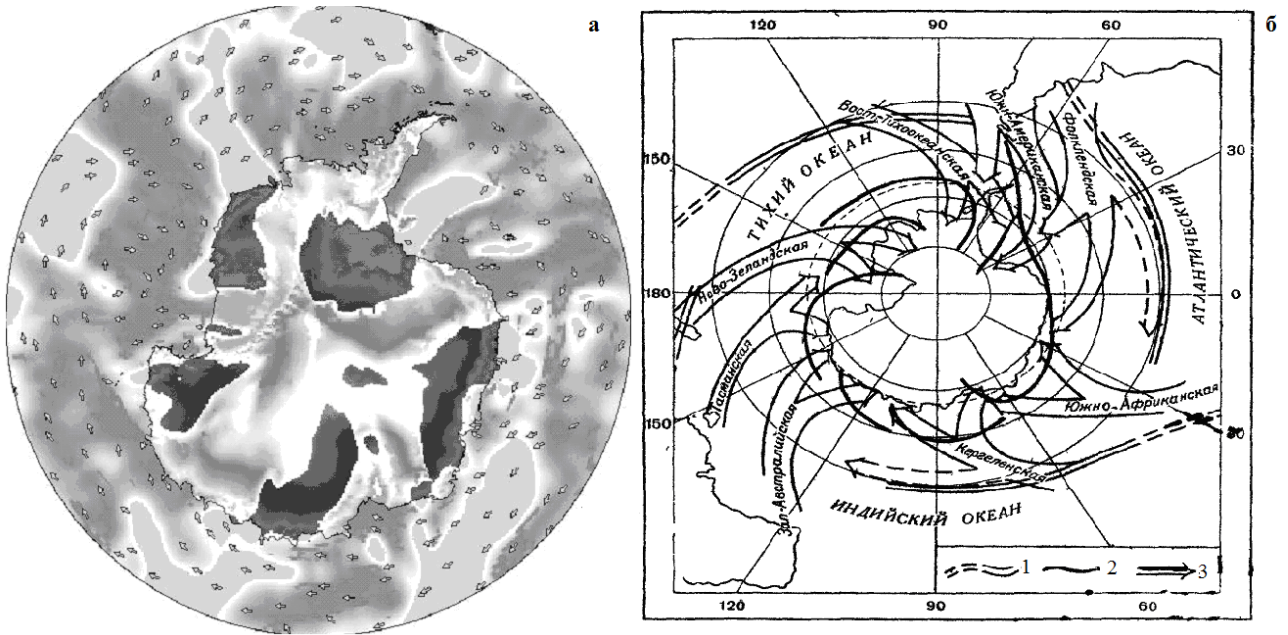


Рис. 1. Сезонна мінливість середньомісячної кількості нижньої (а) загальної (б) хмарності (бали) на досліджених станціях.



- 1 – полярний фронт;
- 2 – Антарктичний фронт;
- 3 – меридіональні траєкторії циклонів;

Рис. 2. Поле хмарності (а) та шляхи переміщення циклонів (літній період) в Антарктиці (б) (за П.Д. Астапенко).

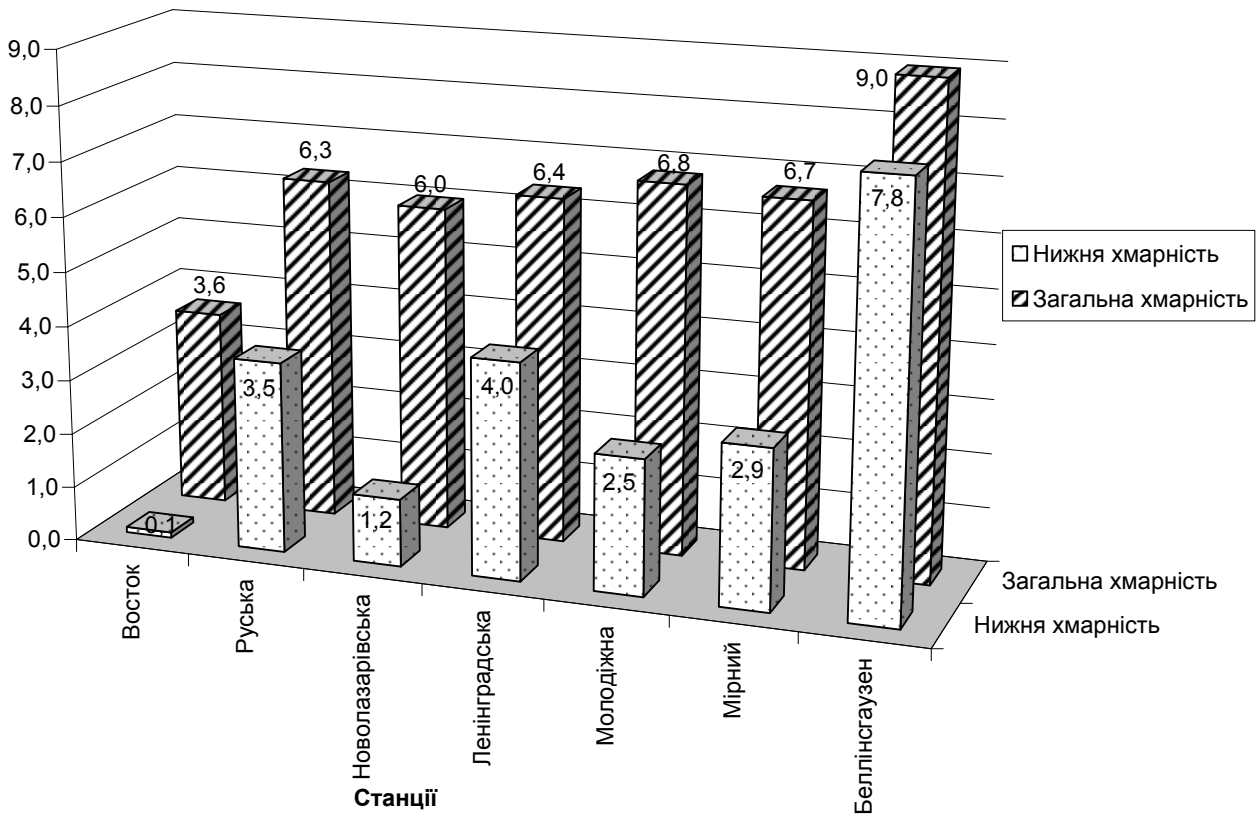


Рис. 3. Діаграма середньорічної кількості загальної і нижньої хмарності на досліджених станціях Антарктиди

ної хмарності (рис. 1, б) для досліджуваних станцій в балах. Як бачимо, для хмарності властивий виражений сезонний хід: з максимумами в літній та перехідні сезони та з мінімумами – взимку (з травня по серпень).

Мінімальними значеннями як хмарності нижнього ярусу так й загальної хмарності характеризується станція Vostok, що знаходиться на Антарктичному плато (цій район характеризується мінімальними значеннями вологовмісту в атмосфері), а максимальними – станція Bellingshausen, яка знаходиться на острові, поблизу північної частини Антарктичного півострова та знаходиться на шляху переміщення циклонів Східно-Тихоокеанської та Південно-Американської гілок, які є причиною великої кількості хмар в даному прибережному районі (рис. 2).

Для аналізу нижньої хмарності також велике значення має режим вітру, відомо, що станція Novolazarevskaya знаходиться в зоні сильних стокових вітрів, мабуть, саме це призводить до низьких показників нижньої хмарності. Аналіз отриманих результатів показав, що на всіх станціях за досліджений період зменшення або збільшення кількості загальної хмарності (бали) носить плямистий характер.

Проведемо порівняльний аналіз середньорічної кількості загальної та нижньої хмарності представлений на рисунку 3.

Максимальні значення загальної та нижньої хмарності характерні для станцій Bellingshausen, Leningradskaja та Russkaya, саме на цих станціях спостерігається максимальна кількість опадів. Більш різке розмежування досліджуваних станцій Антарктичного материка спостерігається за середньорічною кількістю нижньої хмарності. Максимум середньорічної кількості нижньої хмарності спостерігається на ст. Bellingshausen – близько 8 балів, а мінімум кількості нижньої хмарності, як і будь-якої іншої, характерний для ст. Vostok (від 0 до 1 бала).

Досить високі значення середньорічної кількості нижньої хмарності, що спостерігається на станціях Leningradskaja та Russkaya пояснюються впливом циклонів Новозеландської, Західно-Австралійської і Тасманської гілок. Як бачимо, географічне положення досліджуваних станцій та їх кліматичні характеристики безумовно впливають на співвідношення кількості загальної і нижньої хмарності.

Так, наприклад, на станції Bellingshausen, практично вся спостережувана хмарність відноситься до нижнього ярусу, що, безумовно, є результатом впливу морського клімату та збільшеного вологовмісту повітря. На решті станцій основна частка хмарності, що спостеріга-

ється, відноситься до середнього та верхнього ярусів, з якими пов'язана найменша частина опадів. Особливо яскраво це помітно при порівнянні кількості загальної та нижньої хмарності на станціях Vostok, Novolazarevskaya, Molodezhnaya і Mirny. Частина з цих станцій відноситься до станцій, що знаходяться в зоні дії стокових вітрів.

Аналіз динаміки кількості хмарності показав, що зменшення кількості загальної хмарності виділяється на станціях Vostok (-1,0), Leningradskaja (-1,5) та Molodezhnaya (-0,6), а на всій решті станцій – Russkaya, Novolazarevskaya, Mirny і Bellingshausen спостерігається зростання кількості загальної хмарності. Максимальне зростання кількості загальної хмарності спостерігається на станції Novolazarevskaya (табл. 1).

Відмітимо, що за досліджений період збільшення кількості нижньої хмарності спостерігається тільки на станціях Bellingshausen і Novolazarevskaya, а на всій решті станцій фіксується зменшення кількості нижньої хмарності. Зміна кількості нижньої хмарності (бали) також носить плямистий характер. Зменшення кількості нижньої хмарності спостерігається на станціях Vostok (-0,5) та Leningradskaja (-2,0), Molodezhnaya (-0,2), Russkaya (-2,5), Mirny (-0,1) а на станціях – Bellingshausen, Novolazarevskaya, спостерігається зростання кількості нижньої хмарності. Причому, максимальне зростання кількості нижньої хмарності спостерігається на станції Novolazarevskaya (+0,5). Таким чином, виявлена плямистість в розподілі змін кількості хмарності різних ярусів, очевидно, залежить від динаміки температурно-вологісного режиму.

Далі, проаналізуємо розрахунки $S = \frac{\bar{N}_n}{\bar{N}}$

для досліджуваних станцій Антарктичного материка, які представлені в таблиці 2. Так, на станції Bellingshausen, для якої характерні риси морського клімату, значення S загалом великі (більше 0,84), що вказує на велику повторюваність хмарності нижнього ярусу. Величина S досягає максимуму (середнє місячне значення S на станції Bellingshausen досягає 0,89) в кінці осені або на початку Антарктичної зими. Так само великими значеннями S характеризуються станції Leningradskaja (від 0,50 в центральний місяць зими – липень, до 0,77 – в березні – місяць перехідного сезону) та Russkaya (від 0,48 – зимовий місяць серпень і до 0,58 – в період літнього та перехідного сезону). Обидві ці станції знаходяться під впливом циклонів Новозеландської, Західно-Австралійської і Тасманської гілок. Мінімум S

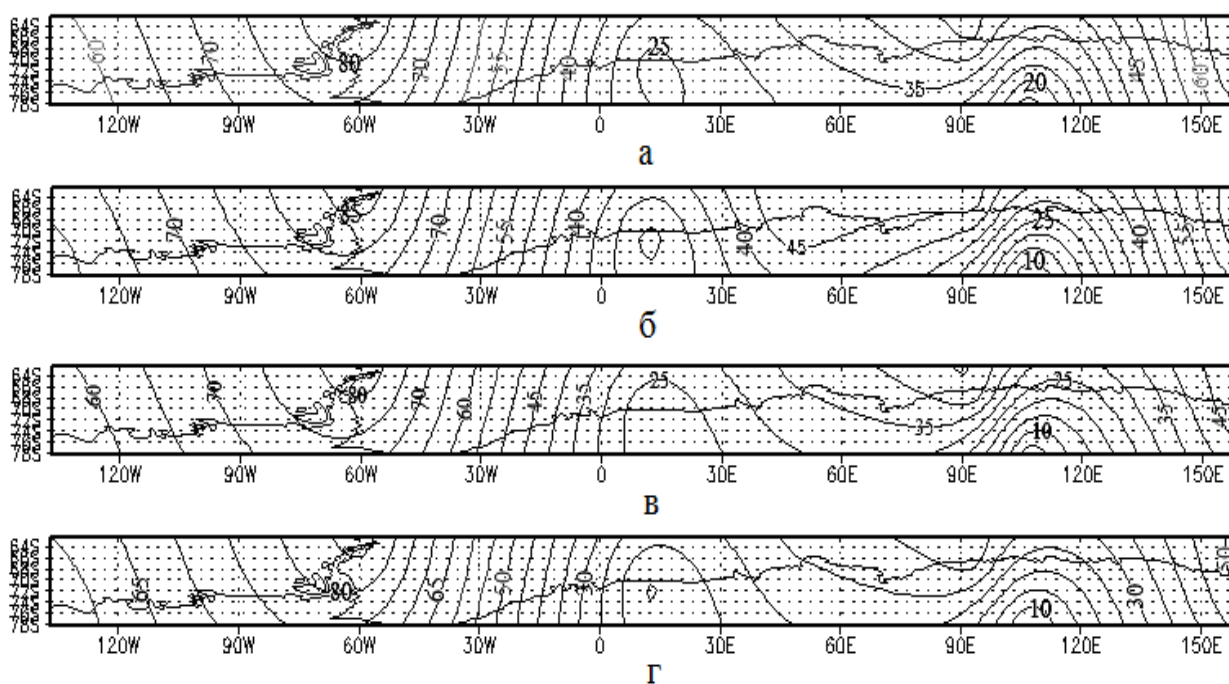
Періоди коливань і характеристики трендів кількості хмарності на досліджуваних станціях Антарктичного материка

Станції	Vostok	Russkaya	Novolazarevskaya	Leningradskaja	Molodezhnaya	Mirny	Bellingshausen
Загальна хмарність							
Періоди коливань, роки	1,9	2,1	3,7	3,4	2,5	4,0	4,9
Характеристика трендів	-1,0	+0,4	+0,7	-1,5	-0,6	+0,4	+0,2
Хмарність нижнього ярусу							
Періоди коливань, роки	4,2	3,3	3,3	1,8	2,7	3,1	3,2
Характеристика трендів	-0,5	-2,5	+0,5	-2,0	-0,2	-0,1	+0,1

Таблиця 2

Відношення S (%) середньої кількості нижньої до загальної хмарності над досліджуваними станціями Антарктичного материка

Станції	Місяць												Рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Vostok	11	3	5	3	2	1	0	2	2	3	3	5	3
Russkaya	55	50	56	58	53	52	55	48	50	56	56	58	51
Novolazarevskaya	23	20	24	23	24	24	20	20	16	14	15	24	21
Leningradskaja	72	71	77	70	61	59	50	53	52	52	59	64	63
Molodezhnaya	34	43	51	49	45	37	34	27	28	29	26	29	37
Mirny	46	46	45	46	45	46	45	44	42	38	42	45	44
Bellingshausen	86	86	87	89	87	86	84	86	88	88	87	85	87

Рис. 3. Просторовий розподіл відношення S (%): а) січень, б) квітень, в) липень, г) жовтень.

спостерігається в липні, на купольній станції Vostok. Проте, сезонні відмінності S на купольній станції Vostok невеликі (0,00-0,11).

Результати розрахунків були візуалізовані та представлені у вигляді карт відношення S (%) середньої кількості нижньої до загальної хмарності над досліджуваними станціями Антарктиди. Нижче наведені карти просторового розподілу відношення S (%) для центральних місяців року (рис. 4). Аналіз рисунку показав, що сезонна мінливість дуже слабка: максимальні значення S (%) характерні для Антарктичного півострова, а мінімальними характеризується район Антарктичного плато та Східна Антарктида.

Практично всі статистичні дані повинні розглядатися з умовою обов'язково урахування можливого впливу вітру, локальних умов на місцевості та особливостей рельєфу поверхні.

Тому, в даній роботі виділили додаткову зону – зона стокових вітрів, оскільки вона характеризується специфічними кліматичними характеристиками. Яскравим прикладом необхідності подібного розподілу служить станція Novolazarevskaya, де, не дивлячись на постійну дію циклонів Фолклендської гілки спостерігається зовсім мала кількість хмарності нижнього ярусу. Причина цього криється в специфічних вітрових характеристиках даної станції – в наявності тут стокових вітрів.

Висновки. Накопичення твердих опадів на материк пов'язане з формуванням хмарності,

для якої характерна сезонна мінливість, для нижньої хмарності ця характеристика виражена більш яскраво. Максимальні значення хмарності, як загальної так і нижньої, характерні для станції Bellingshausen, яка знаходиться на шляху переміщення циклонів Східно-Тихоокеанської та Південно-Американської гілок. Крім того, виявлена плямистість в розподілі змін кількості хмарності різних ярусів, очевидно, залежить від динаміки температурно-вологісного режиму.

Мінімальними значеннями як загальної, так хмарності нижнього ярусу характеризується Антарктичне плато, а максимальними – Антарктичний півострів. Дослідження просторового розподілу відношення середньої кількості хмар нижнього ярусу до загальної кількості хмар S (%) дозволило виявити, що сезонна мінливість S (%) дуже слабка: максимальні значення характерні для Антарктичного півострова, для яких характерні риси морського клімату а мінімальними характеризується район Антарктичного плато та Східна Антарктида.

Одержані результати про динаміку кількості опадів та просторово-часовий розподіл хмарності як загальної, так хмарності нижнього ярусу являються необхідними для моніторингу сучасних кліматичних змін, які відбуваються в Південній півкулі. В подальшому необхідно оцінити динаміку режиму опадів на Антарктичному материк.

Література

1. Войтковский К.Ф. Основы гляциологии. М.: Наука, 1999. – 256с.
2. Гляциологический словарь /Под ред. В.М. Котлякова/ Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 247с.
3. Котляков В.М. Криосфера и климат. «Экология и жизнь» №11, 2010. – С. 51-59.
4. Климат полярных районов. Под ред. Орвиг С. Л.; Гидрометеиздат, 1973. – 444с.
5. Kukla G. Snow cover and climate // *Glaciol. Data (Snow Watch 1980)*. 1981. № 11. P. 27–29.
6. T. Danova, O. Prokofev Description of temperature and regime of humidity of troposphere above Antarctic Continent // Матеріали Міжнародної антарктичної конференції IAC2008 "Україна в Антарктиці - національні пріоритети і глобальна інтеграція" 23-25 травня 2008 року, м. Київ, Україна. – С. 77
7. Данова Т.Е., Прокофьев О.М. Динамика температуры воздуха тропосферы прибрежных станций Антарктиды // *Український гідрометеорологічний журнал*. – 2009. – вип. 5, – С. 107-112.
8. База данных ААНИИ [Электронный ресурс] URL: <http://www.aari.ru> (дата звернення: 15.01.2013).
9. Гончарова Л. Д., Школьний Є. П. Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації: Навчальний посібник //Одеса: Екологія. – 2007. – 454с.

ВНУТРІШНЬОРЕГІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДЕМОГРАФІЧНОГО КАПІТАЛУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В статті визначено сутність та структуру людського капіталу. Представлено структуру демографічного капіталу за блоками: відтворення населення, відтворення трудових ресурсів, стан здоров'я та міграційні процеси. Визначено показники прямої та зворотної дії на формування демографічного капіталу. Опрацьовано статистичні дані по містам та районам Харківської області щодо формування демографічного капіталу. Виконано групування міст та районів області на основі попереднього нормування та ранжування. Проаналізовано внутрішньорегіональні особливості формування демографічного капіталу Харківської області

Ключові слова: людський капітал, демографічний капітал, структура населення, стимулятори та дестимулятори формування демографічного капіталу.

Е.Ю. Сегіда. ВНУТРЕННИЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО КАПИТАЛА ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ. В статье определена сущность и структура человеческого капитала. Представлена структура демографической составляющей по блокам: воспроизводство населения, воспроизводство трудовых ресурсов, состояние здоровья и миграционные процессы. Определены показатели прямого и обратного действия на формирование демографического капитала. Обработаны статистические данные по городам и районам Харьковской области по формированию демографического капитала. Выполнено группирование городов и районов области на основе предварительного нормирования и ранжирования. Проанализированы внутренние региональные особенности формирования демографического капитала Харьковской области.

Ключевые слова: человеческий капитал, демографический капитал, структура населения, стимуляторы и дестимуляторы формирования демографического капитала.

Вступ. Найважливішою передумовою економічного, інтелектуального, політичного розвитку будь-якого регіону є демографічний фактор як самостійна складова його фундаменту. Зміна ролі людського капіталу, перетворення його з витратного в основний продуктивний і соціальний фактор, призвело до необхідності формування нової парадигми розвитку, в рамках якої людський капітал зайняв провідне місце в національному багатстві [1]. Розуміння і обрання людського капіталу у якості головного чинника розвитку буквально диктує системний та комплексний підхід при розробці концепції (стратегії) національного розвитку та регіональних, локальних й місцевих програм. Стратегія розвитку Харківської області до 2020 року, Концепція розвитку міста Харкова до 2030 року визначають одним із ключових завдань збагачення демографічного капіталу регіону, тож значимість цього феномену не викликає сумнівів ні в науковців, а ні в управлінців. Враховуючи, що Харківщина є однією із найбільш чисельних областей України, що вона залишається потужним науковим, економічним, культурним центром, актуальність вивчення її людського капіталу не викликає сумнівів.

Виклад основного матеріалу. Традиційно, людський капітал розуміють як здібності, навички праці, економічну активність, здоров'я населення; відображає максимально можливу потенційну сукупну продуктивність робочої сили, яка є невідривною від певних конкретно-історичних, політичних та соціально-економічних умов існування людей – носіїв робочої сили; сукупність знань, умінь, навичок, що використовуються

для задоволення різноманітних потреб людини і суспільства в цілому [1-3]; це інтенсивний продуктивний чинник розвитку економіки, суспільства і сім'ї, що включає освічену частину трудових ресурсів, знання, інструментарій інтелектуальної і управлінської праці, середовище проживання і трудової діяльності, що забезпечують ефективно і раціональне функціонування як продуктивного чинника розвитку.

Багатогранність, комплексність і складність категорії «людський капітал» дає підставу для виділення великої кількості різноманітних чинників впливу на нього, що вимагає їх об'єднання до певних груп. Всі чинники, які обумовлюють формування людського капіталу, можна об'єднати у наступні групи: демографічні, соціально-економічні, інституціональні, соціально-психологічні, екологічні [1-3, 8, 9]. За мету в даній статі поставлено визначення особливостей впливу демографічного чинника на формування людського капіталу. Тож, демографічна складова людського капіталу (демографічний капітал) перебуває під впливом процесів *відтворення населення* – рівень народжуваності, смертності, дитячої смертності, темпи зміни поколінь, статеві-вікова структура населення, очікувана та реальна тривалість життя населення, кількість зареєстрованих шлюбів та розлучень; *стан здоров'я* – захворюваність населення, кількість вперше зареєстрованих захворювань, розповсюдженість та швидкість розповсюдження захворювань, рівень інвалідизації, наявність хронічних захворювань, суб'єктивна оцінка стану здоров'я; *відтворення ресурсів праці* – демографічне навантаження, тривалість

трудового життя, кількість хворих на професійні захворювання, травмованих, чисельність загиблих на виробництві; *міграційні процеси* – кількість громадян, що приймають участь у міграційних процесах, міграційна мобільність населення, готовність до переїзду, показники міграційного приросту, ефективності міграції, валового обігу тощо [1, 2, 3, 8, 9].

Враховуючи набір показників, які впливають на формування демографічного капіталу

регіону, можна їх поділити на ті, які сприяють його формуванню (стимулятори) та ті, що є перепорою його формуванню (дестимулятори). Виходячи із наявних статистичних даних Головного управління статистики в Харківській області [7], було відібрано 19 показників (10 – стимуляторів та 9 дестимуляторів) для визначення передумов формування демографічного капіталу по містам та районам Харківської області (таблиця 1).



Рис. 1. Основні показники формування демографічного капіталу (узагальнено за [1, 2, 3, 8, 9]).

Таблиця 1

Показники стимулятори та дестимулятори формування демографічного капіталу (побудовано та узагальнено автором за даними)

СТИМУЛЯТОРИ	ДЕСТИМУЛЯТОРИ
Чисельність населення (осіб)	Чисельність старшої вікової групи (осіб)
Чисельність молодшої вікової групи (осіб)	Демографічне навантаження (проміле)
Чисельність працездатної групи населення (осіб)	Рівень травматизму на виробництві (на 10 тис. осіб)
Рівень народжуваності (проміле)	Рівень дитячої смертності (проміле)
Рівень шлюбності (проміле)	Рівень смертності (проміле)
Коефіцієнт міграційного прибуття (проміле)	Рівень розлучуваності (проміле)
Інтенсивність міграції (проміле)	Коефіцієнт міграційного вибуття (проміле)
Ефективність міграції (проміле)	Рівень смертності в наслідок травматизму на виробництві (на 100 тис. осіб)
Сальдо міграції (проміле)	
Темпи зміни населення (відсотки)	Рівень інвалідизації (проміле)

Для порівняння міст та районів Харківської області за особливостями формування демографічного капіталу обраний метод ранжування, де використаний показник – рейтинг, по якому визначається місце адміністративно-територіальної одиниці у ранжованому ряді. За сумою значень рейтингу (сумою міст) за певний період часу можна узагальнювати тенден-

$$I = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (1) \quad I = 1 - \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (2)$$

За місцем адміністративно-територіальної одиниці (міської ради або району) по сумарному рейтингу будується графік Парето, форма якого свідчить про значну неоднорідність міст та районів області за набором показників.

Тож, для того, щоб згрупувати міста та райони Харківської області за показниками формування демографічного капіталу та визначити

цію «поведінки» міст та районів у даній вибірковій сукупності [6]. Попередньо показники, маючи різні одиниці вимірювання, нормуються. Показники у нормованому вигляді (індекси) змінюються в інтервалі від 0 до 1, розраховують за формулами 1 (для стимуляторів), 2 (для дестимуляторів):

X_i – поточне значення показника

X_{\max} – та X_{\min} – найбільше та найменше значення показника у ряду спостережень.

місце кожної області за сумарним рейтингом було оброблено статистичну інформацію 2011 р. В ході ряду розрахунків, за отриманими даними було побудовано графік Парето (рис. 2), за яким було проведено групування (рис. 3) міст та районів Харківської області за показниками формування демографічного капіталу.

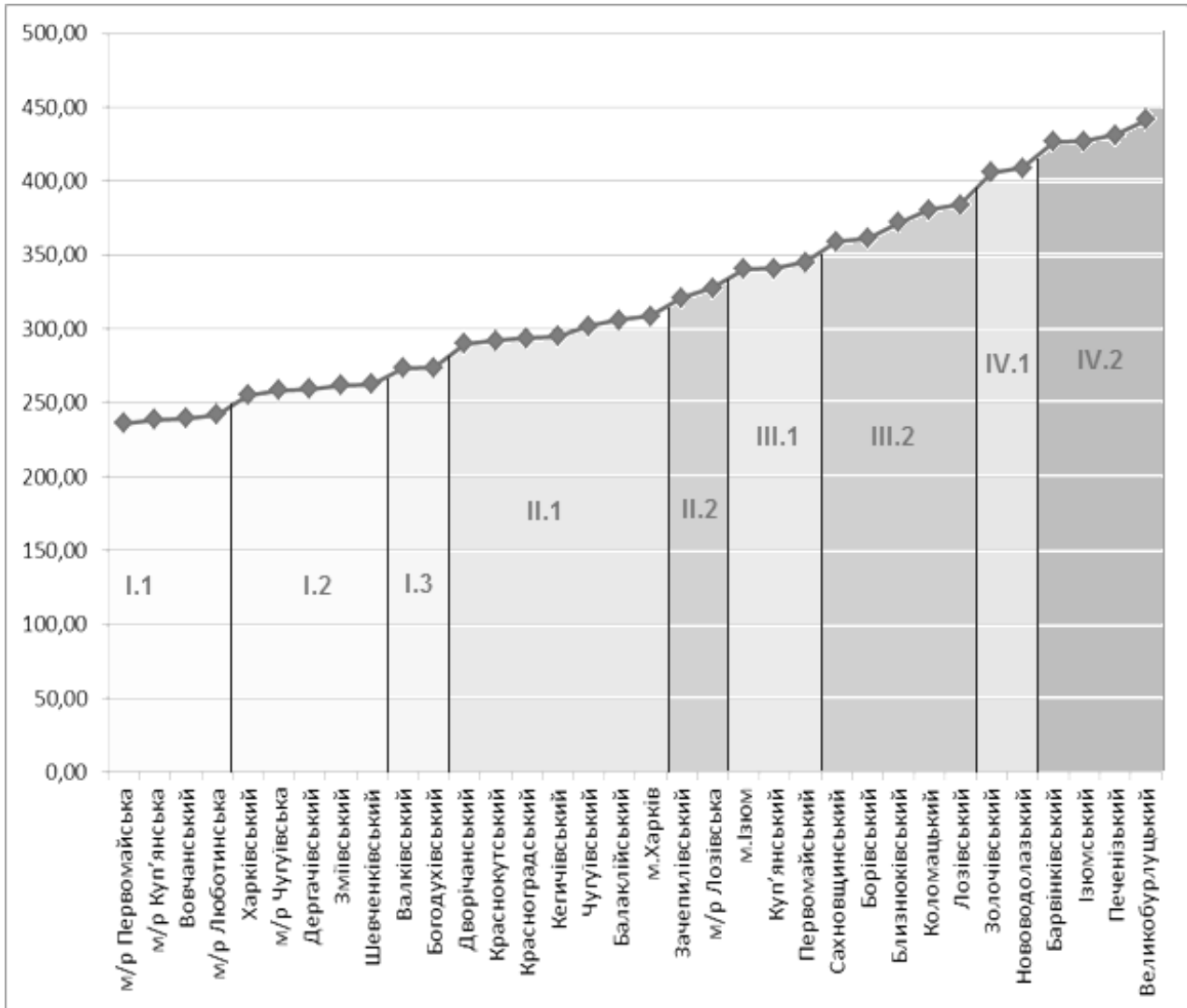


Рис. 2. Ранжування міст та районів Харківської області за показниками формування демографічного капіталу, 2011 р. (обчислено та побудовано автором за даними [7]).

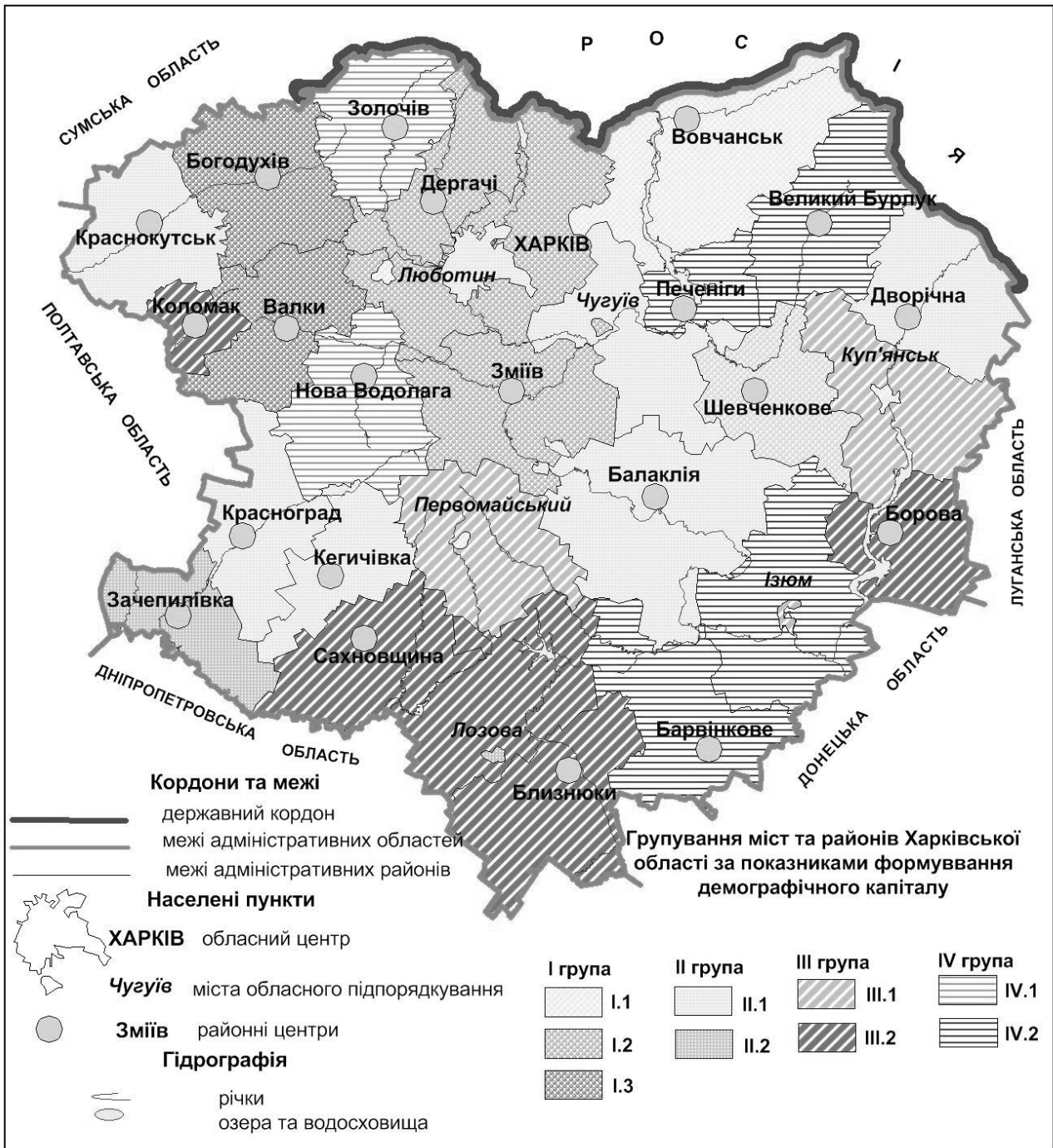


Рис. 3. Групування міст та районів Харківської області за показниками формування демографічного капіталу, 2011 р. (обчислено та побудовано автором за даними [7]).

Виходячи із результатів обчислення, до *першої групи* увійшли 11 адміністративно-територіальних одиниць, які можна поділити на три підгрупи. До *першої підгрупи першої групи* увійшли Первомайська, Куп'янська та Люботинська міські ради, а також Вовчанський район. Зокрема, Первомайська та Куп'янська міська рада характеризується позитивними показниками та займає лікуючі позиції за: демографічним навантаженням, часткою населення старшої вікової групи, рівнем смертності, темпам зростання чисельності населення, рів-

нем шлюбності, міграційним прибуттям, до того ж, тут повністю відсутня смертність на виробництві. Люботинська ж міська рада, окрім зазначеного, відзначається лідерством в показниках міграції: ефективність, сальдо, прибуття. Стосовно Вовчанського району зазначимо, що його лідуючі позиції обумовлені позитивними показниками міграційного руху, що може бути спотвореним його прикордонним положенням та пунктом перетину кордону, відповідно – спотворенням показників міграції.

Другий підтип першої групи представляє собою Чугуївську міську раду, а також «центральні» райони: Харківський, Дергачівський, Зміївський, зі спільними тенденціями і Шевченківський район, який є одним із прогресивних за показниками демографічного розвитку. Дергачівський та Шевченківський райони характеризуються позитивною динамікою демографічних процесів. Для них характерним є невисокий рівень природного відтворення (нижчий ніж в цілому по області), хоча і відзначається його позитивна динаміка. Водночас, райони залишаються міграційно привабливими, що підтверджують позитивні тенденції відповідних коефіцієнтів [5]. Проте для Дергачівського району характерним є високий ступінь прибуття в межах області за умови незначного вибуття із стабільною тенденцією до збільшення. Тобто прогресивний демографічний розвиток Дергачівського району обумовлений позитивними зрушеннями в процесах внутрішньорегіональної міграції за умови стабільних показників зовнішньорегіональної міграції та природного руху [5]. У Шевченківському районі спостерігається інша ситуація: високі показники прибуття в межах області компенсуються високими показниками вибуття, за рахунок чого співвідношення залишається майже незмінним; проте вибуття за межі області значно менше за прибуття.

Третій підтип першої групи представлений Валківським та Богодухівським районами. Райони не займають за жодним показником лікуючих позицій, в той же час, за жодними показниками не являються аутсайдерами; тобто мають майже всі показники усереднені по області. В той же час, в цих районах одні з найнижчих показників травматизму та смертності на виробництві, що є наслідком сільськогосподарської спеціалізації районів.

Друга група представлена численним першим підтипом та малочисельним другим (Лозівська рада та Зачепилівський район), до цього ж типу першого підтипу відноситься і місто Харків, де ситуація явно відрізняється: за рядом показників обласний центр є лідером [8], в тому числі за чисельністю населення і відповідно за чисельністю демографічного капіталу, проте тут відзначаються негативні демографічні тенденції та високий відсоток (в порівнянні з іншими містами та районами) травматичних та летальних випадків на виробництві (враховуючи наявність виробничих підприємств та значну чисельність задіяного на них населення). Для всіх районів характерним є домінування в одному із зазначених показників та досить середні показники в інших.

Третя група представлена Куп'янським, Ізюмським та Первомайським районами – районами «міських рад», спільне в розвитку наведених територій – переважання сільського типу розселення та сільського способу життя; райони начебто виступають периферією більш розвинутих міських рад – районних центрів, в яких вищий рівень економічного розвитку, відповідно райони втрачають частку осіб працездатного віку, що негативно відбивається на демографічних тенденціях, зокрема це виявляється у демографічному навантаженні та високих показниках смертності.

Четверту групу формують райони з негативними тенденціями (яскраво вираженими) щодо формування демографічного капіталу, це, зокрема Золочівський, Нововодолажський, Барвінківський, Печенізький, Великобурлуцький райони. В цих районах одна з найменших часток працездатного населення, високе демографічне навантаження, високі показники смертності, низькі – народжуваності, райони залишаються міграційно непривабливими [5].

Виходячи із зазначеного варто зробити висновок, що особливості формування демографічного капіталу здебільшого відповідають демографічним тенденціям, міграційній привабливості та структурі господарства; наявний же капітал відповідає статеві-віковій структурі населення.

Висновки. Тож, для визначення внутрішньо регіональних особливостей формування демографічного капіталу Харківської області обраний метод ранжування та групування. Виходячи із результатів обчислення, до першої групи увійшли 11 адміністративно-територіальних одиниць, які можна поділити на три підгрупи; друга група представлена численним першим підтипом та малочисельним другим; третя група представлена районами «міських рад»; четверту групу формують райони з негативними тенденціями формування демографічного капіталу. Підсумовуючи, варто зробити висновок, що основою демографічного капіталу (демографічною основою людського капіталу) є структура населення, особливості формування демографічного капіталу відповідають демографічним тенденціям [5]. Тож, реалізація стратегічної мети управління демографічною ситуацією Харківської області, а саме створення умов для її стійкого демографічного розвитку, відтворення та досягнення оптимальної структури населення, формування передумов подальшого демографічного зростання та розвитку, має сприяти вирішенню ключових завдань соціально-економічного розвитку Харківського регіону.

Література

1. Богиня Д. П. Основи економіки праці: Навч. посібник / Д. П. Богиня, О. А. Грішнова. – К.: Знання-Прес, 2000. – 313с.
2. Гальків Л. І. Людський капітал: базисні поняття та концептуальні положення / Науковий вісник НЛТУ України . – 2008, вип. 18.9 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/nvntlu/18_9/187_Galkiw_18_9.pdf
3. Злупко С. М. Людський потенціал, зайнятість і соціальний захист населення в Україні: Навч. посібник / С. М. Злупко, Й. І. Раденький // Львівський національний ун-т ім. Івана Франка. – Л. : Видавничий центр ЛНУ ім.І.Франка, 2001. – 192 с.
4. Немець Л. М. Географія населення: українсько-російсько-англійський словник термінів та понять: навчальний посібник / Л. М. Немець, К. Ю. Сегіда. – Харків: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2011. – 144 с.
5. Немець Л. М. Демографічний розвиток Харківського регіону: монографія / Л. М. Немець, К. Ю. Сегіда, К. А. Немець. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. – 200 с.
6. Немець Л. М. Просторова організація соціально-географічних процесів в Україні: Монографія / Л. М. Немець, Я. Б. Олійник, К. А. Немець. – Х.: РВВ ХНУ, 2003. – 160с.
7. Офіційний сайт Головного управління статистики в Харківській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uprstat.kharkov.ukrtel.net>
8. Сегіда К. Ю. Статеві-вікова структура населення м. Харкова як основа його демографічного капіталу / К. Ю. Сегіда // Часопис соціально-економічної географії: Міжрегіональний збірник наукових праць. – Харків: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 2012. – Вип. 13 (2). – с. 73 – 76
9. Яковенко Р. В. Проблеми та перспективи розвитку людського капіталу / Р. В. Яковенко, Р. О. Козенко // Наукові праці ХНТУ. Економічні науки, 2010, вип. 17 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.kntu.kr.ua/doc/zb_17_ekon/stat_17/67.pdf

УДК 911.3:332.1(477.54)

Є.Ю. Телебенева, аспірант,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ ТА ЙОГО СКЛАДОВІ

В роботі розглянуто особливості формування економічного потенціалу Харківського регіону. Визначені загальні положення щодо економічного потенціалу по районах Харківської області. Показана загальна структура складових компонентів економічного потенціалу. Побудована картосхема Харківського регіону, яка показує наявність економічного потенціалу по районах області. Обґрунтовано висновки щодо актуальності даного питання та подальших досліджень у майбутньому.

Ключові слова: економічний потенціал, Харківський регіон, природні ресурси, трудові ресурси, інвестиційна компонента, інноваційна компонента.

Е.Ю. Телебенева. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ХАРЬКОВСКОГО РЕГИОНА И ЕГО СОСТАВЛЯЮЩИЕ. В работе рассмотрены особенности формирования экономического потенциала Харьковского региона. Определены общие положения экономического потенциала по районам Харьковской области. Показана общая структура составляющих компонентов экономического потенциала. Построена картосхема Харьковского региона, которая показывает наличие экономического потенциала по районам области. Обоснованы выводы об актуальности данного вопроса и дальнейших исследований в будущем.

Ключевые слова: экономический потенциал, Харьковский регион, природные ресурсы, трудовые ресурсы, инвестиционная компонента, инновационная компонента.

Актуальність дослідження. За рівнем забезпеченості, загальноекономічним потенціалом регіони України істотно відрізняються один від одного. Харківщина відрізняється високим рівнем економічного розвитку серед інших регіонів країни. У нових умовах модернізації економічного, суспільного і культурного життя Харківщина прагне зберегти свій унікальний потенціал, здобути нову якість регіональної ідентичності з урахуванням історичних традицій і глобальних світових тенденцій.

Незважаючи на віддаленість Харківського регіону від центру країни, сприятливі кліматичні умови, багаті природні ресурси, а також зручне географічне розташування на перехресті

доріг Східної Європи дають області переваги для міжнародної торгівлі. Тут зосередилася величезна частина економічного потенціалу країни. У регіоні працюють підприємства майже всіх галузей промисловості, включаючи і провідні в Україні машинобудівну, приладобудівну, паливно-енергетичну й електротехнічну, а також сільськогосподарську та переробну. Добре розвинута і різноманітна інфраструктура підсилює економічний потенціал регіону.

Аналіз попередніх досліджень. Аналіз становлення економічного розвитку, розвитку господарства, промисловості та її окремих галузей, удосконалення, розміщення і територіальні особливості промислового виробництва –

була і залишається в центрі уваги фахівців багатьох наук. Вивченням з позиції суспільно-географії окремі проблеми промисловості та економічного потенціалу регіонів і України взагалі, займаються зокрема Колосовський Н.Н., Підгрушний Г.П., Гладкий О.В., Іщук С.І., Голіков А.П. та ін.

Метою дослідження є розкриття особливостей розвитку економічного потенціалу Харківського регіону та його складових.

Виклад основного матеріалу дослідження. Харківська область згідно рейтингу інвестиційної привабливості регіонів (розрахованому Київським Інститутом Реформ) віднесена до групи «лідерів» і увійшла до шістки найбільш інвестиційно привабливих областей України [9].

В умовах сьогодення відбуваються зміни в структурі господарського комплексу, змінюється виробнича спеціалізація, активно ведеться робота щодо видобування сланцевого газу. У зв'язку з цим відбуваються зміни у системі управління, трансформується структура госпо-

дарської системи. Враховуючи значний економічний потенціал Харківської області, тематика даного дослідження є дуже актуальною в умовах сьогодення.

Традиційно, економічний потенціал розуміють як «здатність наявних у межах регіону економічних ресурсів забезпечити виробництво максимально можливого обсягу матеріальних послуг, відповідних потребам суспільства на даному етапі його розвитку» [6]. Економічний потенціал регіону включає чотири головні компоненти (інвестиційний, інноваційний, природний, трудовий), які в свою чергу є складовими сукупного економічного потенціалу (рис. 1). У сумарному обчисленні економічний потенціал Харківської області можна оцінити в 24444 млн.грн (станом на 2011 рік). Найбільш вагома компонента в економічному потенціалі регіону – інвестиційний потенціал. В економічному потенціалі Харківської області на інвестиційну складову доводиться 42,8%, трудовий потенціал – 36,1%, природно-ресурсний потенціал – 21,1% [2,7,9].



Рис. 1. Складові компоненти економічного потенціалу (складено автором за даними [2]).

Величина економічного потенціалу істотно варіює в територіальному відношенні. Територіальні відмінності між районами Харківської області в забезпеченості, як сумарним економі-

чним потенціалом, так і його складовими, досить значні [2]. Так, в обласному центрі – місті Харкові – зосереджено понад 50 % всього економічного потенціалу області, а в таких райо-

нах як Барвенківський, Близнюківський, Боровський, Дворічанський, Зачепилівський, Золочівський, Коломацький, Печенізький і Сахновщинський цей показник не досягає навіть 1 % [2].

Найбільш високими показниками територіальної диференціації серед ресурсів локальних потенціалів районів Харківської області (не враховуючи обласний центр) характеризуються інвестиційні ресурси (різниця між екстремальними значеннями – 46,4 разів), трудові (13,6 разів) і природні (19,7 разів) ресурси. Більш суттєву оцінку забезпеченості економічним потенціалом районів Харківської області дають його питомі показники в розрахунку на душу населення і одиницю території [3, 4].

Відмінності питомого показника економічного потенціалу на душу населення між районами області становлять біля 4,9 разів (18,72 тис. грн. у Коломацькому та 3,79 тис. грн. у Дергачівському районах). Різниця в забезпеченості економічним потенціалом у розрахунку на одиницю території (не враховуючи м. Харків, де даний показник становить 425,47 тис. грн. / 100 м²) становить 4,6 разів (7,02 тис. грн. / 100 м² – Балаклійський і 54 тис. грн. / 100 м² – Печенізький райони) [2, 9].

Найбільш значна компонента в економічному потенціалі Харківського регіону належить інвестиційному потенціалу, потім трудовому та природно-ресурсному. Відповідно до вчення про територіально-виробничі цикли М. М. Колосовським, господарство регіону складається з декількох взаємопов'язаних блоків.

Перший блок утворюють галузі, що визначають його економічну спеціалізацію в рамках територіального поділу праці всередині країни. Це – головні (провідні) галузі регіону. В області до них традиційно відноситься машинобудування і металообробка. В останні роки до них додалася і харчова промисловість.

Наступний блок утворюють базові галузі, які постачають сировину і паливо головним і іншим галузям регіону, а також доповнюють галузі. До них можна віднести виробництво ливарної продукції у Куп'янську, виробництво ковальських заготовок у Лозовій, газову промисловість і безумовно - сільське господарство [11].

Наступні блоки представляють супутні і допоміжні виробництва в Харкові та районах області. Крім зазначених вище виробничих блоків в економічний комплекс регіону входить також і інфраструктурний блок, що включає виробничу інфраструктуру (під'їзні шляхи, тран

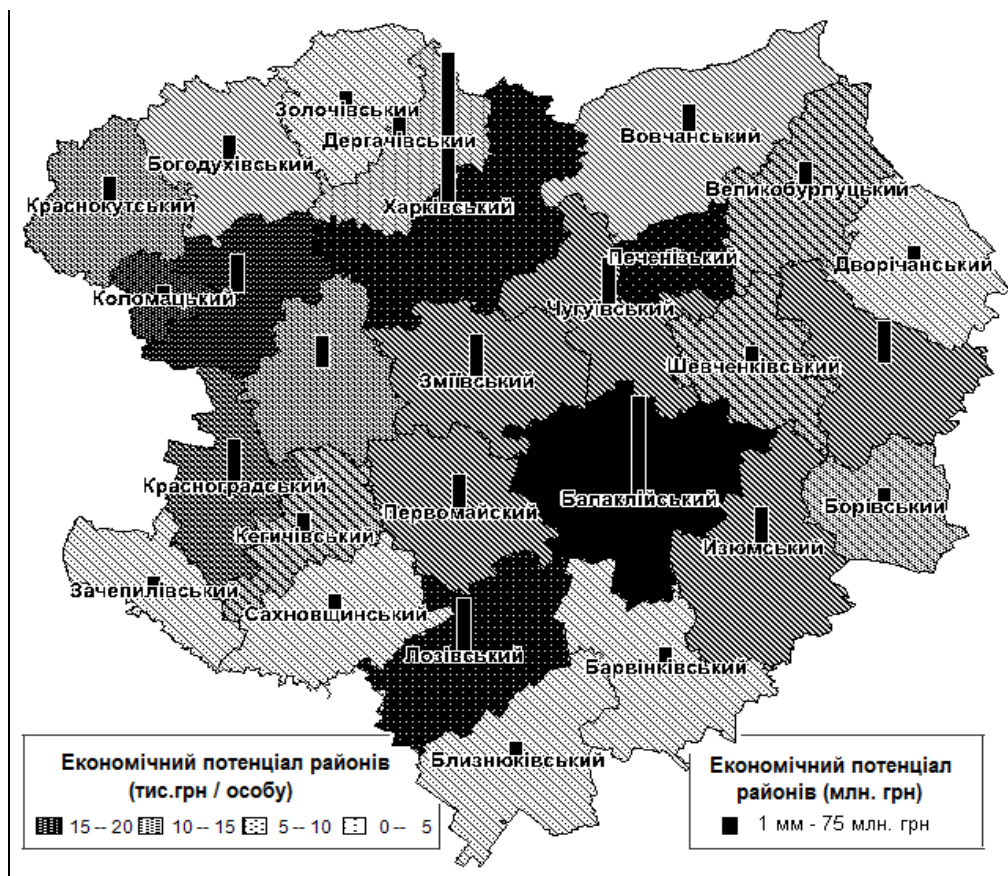


Рис. 2. Економічний потенціал Харківської області (по районам) у 2011 році (складено автором за даними [2, 9]).

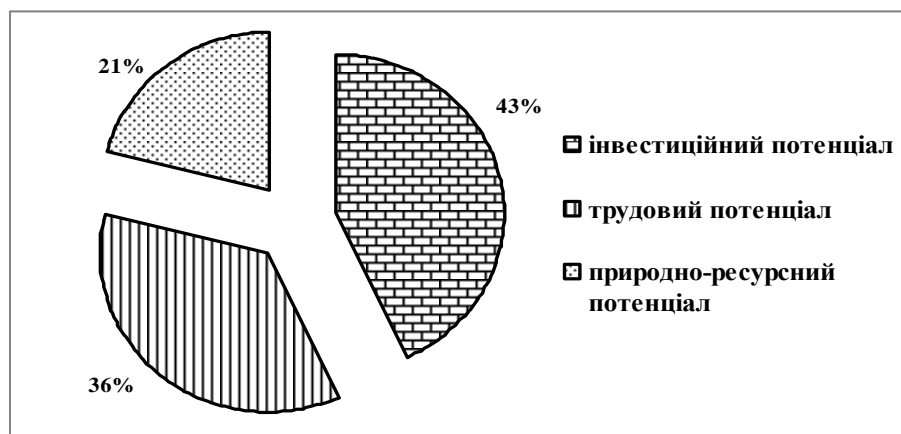


Рис. 3 Складові економічного потенціалу Харківського регіону (складено автором за даними [2, 9])

спорт, систему водопостачання, енергопостачання та ін.), соціальну інфраструктуру (медичні установи, ринки, житлово-комунальне господарство та ін.), інституційну інфраструктуру (установи управління, органи охорони порядку тощо).

Висновки. Регіональна економіка Харківської області являє собою відносно потужний господарський комплекс, який за своїм виробничим і науково-технічним потенціалом можна віднести до найбільших в Україні.

В економічному розвитку Харківського регіону провідну роль відіграють підприємства машинобудування та металообробки, енергетики, військово-промислового комплексу, хімічного комплексу, які забезпечують продукцією не тільки населення Харківського регіону, а й експортують продукцію за її межі. Все це визначено його потужним науково-технічним потенціалом, широко розгалуженою мережею вищих, середніх, спеціальних та загальноосвітніх навчальних закладів. Маючи 5,2 % території і 6% населення, регіон виробляє 6,1 % сумарного ВВП країни. За цим показником Харківщина посідає четверте місце в Україні (після Києва, Донецької та Дніпропетровської областей) [2]. В той же час існує ряд проблем, які стосуються не тільки промислового, а й економічного розвитку регіону в цілому. Основними з них є не-

обхідність поліпшення структури промислового виробництва, збільшення обсягів і асортименту продукції, поліпшення якості товарів народного споживання, зменшення частки ресурсомістких та енергоємних і в той же час збільшення наукоємних виробництв, впровадження екологічно безпечних технологій та ін. [10].

Головними пріоритетними напрямками розвитку Харківського регіону є – здійснення чіткої соціально-орієнтованої політики, створення необхідних правових, соціальних, культурних і економічних умов для життєдіяльності, екологічної безпеки, задоволення матеріальних і культурних потреб населення. На Харківщині розроблено програму залучення інвестицій в економіку регіону, згідно з якою до пріоритетних напрямів інвестування належать: переоснащення підприємств машинобудування, легкої промисловості, впровадження нових технологій у виробництво та переробку сільськогосподарської продукції, захист навколишнього середовища, впровадження енерго- та ресурсозбережних технологій, розвиток паливно-енергетичного комплексу, транспорту, зв'язку, малого та середнього бізнесу.

Отже, все зазначене вище визначає актуальність подальших сучасних комплексних суспільно-географічних досліджень економічного розвитку Харківського регіону.

Література

1. Гладкий О.В. Наукові основи суспільно-географічних досліджень промислових агломерацій: Монографія. / Гладкий О.В.; [за ред. С.І. Іщука]; Київський національний університет імені Тараса Шевченка. – К.: ВГЛ «Обрії», 2008. – 360 с.
2. Голюков А.П. Харківська область, регіональний розвиток: стан та перспективи: монографія / А.П. Голюков, Н.А. Казакова, М.В. Шуба / За ред. чл.-кор. НАН України, проф. В.С. Бакірова. - Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. - 104 с.
3. Давискіба Є.В. Економічна оцінка природно-ресурсного потенціалу регіону // Вісник Міжнародного Слов'янського університету (м. Харків). Економіка. -2003. - Т.6. - № 1.
4. Давискіба Є.В. Економічна оцінка трудового потенціалу регіону // Тези Міжнар. наук. - практич. конф. «Україна наукова – 2003». - Дніпропетровськ: Наука і освіта. - 2003.

5. Дорошенко Ю.А. Економічний потенціал території. - СПб. : Хімія, 1997. - с. 237.
6. Економічна енциклопедія: у 3 т. / Ред. рада: Б.Д. Гаврилишин (голова) та ін. - К.: Академія; Тернопіль: Акад. нар. хоз-ва, 2000 - 2002. Т. 1: А (Абандон) – К (Концентрація виробництва) / Редкол. т.: С.В.Мочерний (відп. ред.) та ін. - 2002. - 864 с.
7. Жулавський А.Ю., Джайн І.О. Економічна оцінка трудового потенціалу регіону // Вісник Сумського державного університету. - 1998. - № 3 (11). - С.113 -120.
8. 6. Лукьянчиков М.М. Економічна оцінка природних ресурсів // Питання оцінки. - 1997. - №4.
9. Офіційний сайт Головного управління статистики в Харківській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kh.uprstat.ua>.
10. Підручний 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.
11. Сегіда К.Ю., Редін В.І., Чабань М.Т. Географія Харківської області: навчально-методичний комплекс для студентів, які навчаються за напрямом підготовки «Географія». – Харків. –2012. – 64 с.

УДК 911.3

*Д.А. Шинкаренко, аспірантка,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ ВЕЛИКОГО МІСТА

В статті розкрито сутність поняття «транспортний комплекс», «міський транспорт». Визначені функції міського транспорту та нормативно-правові аспекти функціонування транспорту міста Харкова. Визначенні основні проблеми та перспективи розвитку транспортного комплексу.

Ключові слова: транспортний комплекс, міський транспорт, транспортно-дорожній комплекс, міський маршрутний транспорт загального користування.

Д.А. Шинкаренко. ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА БОЛЬШОГО ГОРОДА. В статье раскрыта сущность понятия «транспортный комплекс», «городской транспорт». Определены функции городского транспорта и нормативно-правовые аспекты функционирования транспорта города Харькова. Определены основные проблемы и перспективы развития транспортного комплекса.

Ключевые слова: транспортный комплекс, городской транспорт, транспортно-дорожний комплекс, городской маршрутный транспорт общего пользования.

Актуальність дослідження. Стабільна робота усіх видів транспорту є невід'ємною умовою нормального функціонування економіки як країни, так і окремого регіону. В останні роки становище в транспортно-дорожньому комплексі України значно погіршилося. Внаслідок спаду обсягів перевезень різко скоротилися прибутки транспортних підприємств, хронічною стала криза не платежів, граничного рівня досягла спрацьованість основних виробничих фондів, що призводить до зростання потреб у реконструкції, ремонті та технологічному обслуговуванні. Незадовільно вирішуються питання технічних інновацій і технологічної модернізації, не забезпечуються мінімальні соціальні умови працівників галузі, не повною мірою використовуються потенційні можливості транспортно-дорожнього комплексу з розвитку експорту транспортних послуг [3].

Вивчення транспортних мереж як цілісних системних формувань, що мають свої закономірності розвитку і виступають важливою інфраструктурною основою для становлення господарських комплексів різних типів і масштабів є дуже важливою та актуальною. Не виключенням є дослідження міського транспорту Харкова.

Метою дослідження є визначення функцій міського транспорту та нормативно-правових аспектів функціонування транспорту міста Харкова.

Аналіз попередніх досліджень. Особливо слід зазначити фундаментальні праці вітчизняних та закордонних науковців таких як: Е.Б. Алаєв, С.В. Альбов, Д. Бенсон, Д.Л. Бронер, В.Н. Бугроменко, В.В. Волошин, Й.Р. Гілецький, П.Ф. Горбачев, А. Йонкіс, М.М. Казанський, Л.В. Канторович, А.В. Катаєв, Є.П. Качан, В.І. Ніколін, Я.Б. Олійник, Є.Н. Перцик, Н.В. Правдін, О.Р. Приймук, Б.Л. Раднаєв, А.В. Рибчук, І.В. Спирін, О.Г. Топчієв, О.І. Шаблій.

Виклад основного матеріалу. Транспортний комплекс – важлива складова частина виробничої інфраструктури будь-якої країни. Він повинен повністю та своєчасно задовольняти потреби народного господарства і населення в перевезеннях, поліпшувати господарські зв'язки між різними територіально-адміністративними одиницями [1].

Міський транспорт – це комплекс різних видів транспорту, що здійснюють перевезення населення і вантажів на території міста і найближчої приміської зони, а також виконують роботи, пов'язані з благоустроєм міста. За наяв-

ності в макросистемі міста міст-супутників і зон масового відпочинку, віддалених від житлових масивів і промислових районів, міський транспорт обслуговує всю агломерацію [8].

Міський громадський транспорт представлений електричним транспортом, автобусами та маршрутними таксі. Розглядаючи систему транспортно-дорожнього комплексу (ТДК) регіону можна визначити фактори, які впливають на його розміщення та функціонування. Це:

- базовий стан транспортної галузі;
- особливості науково-технічного прогресу;
- капітальні вкладення, спрямовані на інноваційний розвиток транспорту;
- розвиток міжгалузевих та міжтериторіальних зв'язків;
- розміщення вантажоутворюючих галузей промисловості, сільського господарства, будівництва тощо в регіоні;
- рівень розвитку промисловості;
- політика держави в сфері оподаткування, тарифо- і ціноутворення тощо;
- рівень екологічного забруднення та ін.

Поряд з впливами на систему ТДК вищезначеної сукупності факторів, сама транспортна система може впливати на:

- економічний розвиток регіону;
- інвестиційну привабливість суб'єктів господарювання і територіальних утворень регіону;
- забезпеченість населення якісними транспортними послугами;
- конкурентоспроможність та екологічний стан регіону;
- економічне зростання та наповнення місцевого бюджету;
- обороноздатність країни тощо [3].

Краще зрозуміти сутність системи транспортно-дорожнього комплексу регіону можна через її функції: економічну, соціальну, оборонну, інтеграційну, стимулюючу, політичну та культурну. Економічна функція полягає в тому, що транспорт виступає ланкою будь-якого виробництва і матеріальною базою для спеціалізації та кооперації підприємств, забезпечує своєчасну доставку сировини і матеріалів з пунктів виробництва до пунктів призначення.

Соціальна функція проявляється в забезпеченні широких верств населення доступними, надійними, економічними транспортними послугами.

Оборонна функція транспорту реалізується в тому, що він виступає засобом матеріально-технічного забезпечення збройних сил України.

Інтеграційна функція сприяє інтеграції ТДК у світовий транспортний простір, залучен-

ню нових технологій та забезпеченню розвитку транспортної системи та національної економіки.

Стимулююча функція проявляється у здійсненні ефективної діяльності суб'єктів господарювання, заохоченні до розширення виробництва, створення нових послуг, використання новітніх технологій та досягнення конкурентного рівня розвинутих країн.

Політична функція – забезпечення геополітичних зв'язків між окремими країнами та регіонами [4].

До транспортно-дорожнього комплексу крім різних видів транспорту входить ще й мережа шляхів сполучення. Мережа шляхів сполучення – сукупність усіх шляхів, що зв'язують населені пункти країни чи окремого регіону, забезпечуючи виконання транспортних послуг.

Основою для функціонування системи міського пасажирського транспорту (МПТ) є нормативно-правові акти, що дозволяють легітимність наступних моделей його організації:

- адміністративна – основна власність і контроль залишаються за містом;
- вільного ринку – власність, контроль та експлуатація за приватним сектором;
- врегульованого ринку – конкурентне надання транспортних послуг на умовах тендеру.

Вибір прийнятної моделі обумовлений, зокрема адекватним правовим забезпеченням, та структурою перевезень, технічним та економічним станом системи. Аналіз переваг та недоліків моделей організації роботи МПТ довів ефективність останньої. Існують кілька можливих варіантів організації врегульованого ринку, що зарекомендували себе більш ефективними у порівнянні з монополіями системами, особливо за умов визначеного бюджету. МПТ є складною логістичною системою, в яку входять організаційні, технічні, соціальні, інституціональні та економічні елементи, що вимагає при вирішенні практичних задач щодо її розвитку, змінення не окремих компонентів, а системи в цілому. Для системи МПТ використовуються методологічні принципи, що важливі при аналізі та проектуванні нових станів системи та виявлення їх недоліків.

Аналіз сучасного законодавства дозволив визначити можливість об'єктивного використання наступних методологічних принципів при організації врегульованого ринку [3]:

- *системний підхід* (є можливість використання), який виявляється в розгляді всіх елементів логістичної системи для досягнення єдиної мети управління. Особливістю системного під-

ходу є оптимізація функціонування не окремих елементів, а всієї логістичної системи в цілому;

- *принцип загальних витрат* (часткова можливість використання), тобто облік всієї сукупності витрат управління матеріальними і пов'язаними з ними інформаційними і фінансовими потоками в логістичному ланцюжку. Як правило, критерій мінімуму загальних логістичних витрат є одним з основних при оптимізації логістичних систем;

- *принцип глобальної оптимізації* (часткова можливість використання). При оптимізації структури або управління в проектованій логістичній системі необхідно узгодження локальних цілей функціонування елементів (ланок) системи для досягнення глобального оптимуму;

- *принцип логістичної координації і інтеграції* (є можливість використання). В процесі логістичного менеджменту необхідно досягнення узгодженої, інтегральної участі всіх ланок логістичної системи (ланцюжки) в управлінні матеріальними (інформаційними, фінансовими) потоками при реалізації цільової функції;

- *принцип моделювання і інформаційно-комп'ютерної підтримки* (часткова можливість використання). При аналізі, проектуванні і оптимізації об'єктів і процесів в логістичних системах і ланцюжках широко використовуються різні моделі: математичні, економіко-математичні, графічні, фізичні, імітаційні. Реалізація логістичного менеджменту в даний час практично неможлива без відповідної інформаційно-комп'ютерної підтримки;

- *принцип розробки необхідного комплексу підсистем* (часткова можливість використання), що забезпечують процес логістичного менеджменту (підсистеми: технічна, економічна, організаційна, правова, кадрова, екологічна тощо);

- *принцип загального управління якістю* (є можливість використання) – забезпечення надійності функціонування і високої якості роботи кожного елементу логістичної системи для забезпечення загальної якості транспортних послуг;

- *принцип гуманізації всіх функцій і технологічних рішень* (є можливість використання) в логістичних системах, що означає відповідність екологічним вимогам, ергономічним, соціальним, етичним вимогам роботи персоналу тощо;

- *принцип стійкості і адаптивності* (часткова можливість використання). Логістична система повинна стійко працювати за умов допустимого відхилення параметрів і чинників зовнішнього середовища (наприклад, при коливаннях ринкового попиту на транспортні послуги, змінах умов та інтервалів руху, транспортних

тарифів тощо). За умов значних коливань стохастичних факторів зовнішнього середовища логістична система повинна пристосовуватись до нових умов, змінюючи програму функціонування, параметри і критерії оптимізації [3].

Вищенаведені методологічні принципи важливі при аналізі та проектуванні нових станів системи МПТ та виявлення їх недоліків за умов врегульованого ринку, де транспортній адміністрації відводяться повноваження щодо планування послуг і контролю дотримання договірних умов та справедливої конкуренції.

Система міського маршрутного транспорту загального користування є однією з основних систем життєзабезпечення сучасних міст, що зумовлено виконанням важливого завдання щодо задоволення вимог населення міста у вимушених та особистих пересуваннях його території. Оцінка відповідності системи міського маршрутного транспорту загального користування вимогам міста та його мешканців полягає у визначенні характеристик рівня задоволення транспортних вимог населення шляхом надання йому транспортних послуг з відповідним рівнем якості.

Споживачами транспортних послуг, які надаються міським маршрутним транспортом загального користування, є пасажирів, які користуються ним для здійснення переміщень з різною метою у межах міста. Закон України «Про захист прав споживачів» законодавчо закріплює право споживачів на належну якість наданих послуг та їх безпеку (стаття 4 п. 1). Належна якість послуги в цьому Законі визначається як відповідність її вимогам, встановленим для цієї категорії послуг у нормативно-правових актах і нормативних документах та умовах договору зі споживачем (стаття 1). Представлення та захист інтересів споживачів транспортних послуг міського маршрутного транспорту загального користування покладається на замовника транспортних послуг (організатора регулярних перевезень) – органи місцевого самоврядування. Організатор перевезень на міських автобусних маршрутах визначає умови перевезень, до яких, зокрема, належать соціальні нормативи у сфері транспортного обслуговування населення (на підставі п. 31-1 Правил надання послуг пасажирського автомобільного транспорту в редакції, затвердженій Постановою Кабінету Міністрів України № 1184 від 26.09.2007 р. зі змінами). Договір замовника перевезень з перевізником на міському електричному транспорті повинен враховувати державні соціальні нормативи на транспортні послуги (на підставі п. 3 статті 11 Закону України «Про міський електричний транспорт»).

Перелік соціальних стандартів та нормативів у сфері транспортного обслуговування закріплений Державним класифікатором соціальних стандартів та нормативів, затвердженим наказом Міністерства праці та соціальної політики України № 293 від 17.06.2002 р. Цей документ передбачає такі норми стосовно транспортних послуг міського маршрутного транспорту загального користування та показників якості транспортного обслуговування на автомобільному транспорті:

1) кількість пасажирів, що припадають на 1 кв. м вільної площі салону автобуса в години «пік» і в період спаду пасажиропотоків на міських маршрутах;

2) норми забезпечення міським електротранспортом;

3) виконання запланованої кількості рейсів у всіх видах автобусного сполучення;

4) середні витрати часу населення на транспортну поїзду за категоріями міст.

Показники якості міського електричного транспорту встановлені Стандартом Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України СОУ 60.2-3363588-0002:2006 «Послуги міського електричного транспорту. Показники якості». Цим Стандартом передбачені 7 обов'язкових показників (технічний стан транспортних засобів, технічний стан трамвайних колій, технічний стан контактної мережі, безпечність перевезень, інформаційне забезпечення, наявність розкладів руху на встановлених маршрутах, доступний для усіх споживачів порядок справляння плати за проїзд) та 8 рекомендованих показників якості транспортних послуг (наповненість салону, регулярність руху, дотримання розкладу руху, допустиме відхилення від розкладу руху, допустимий недовипуск, допустима кількість затримок руху з вини перевізника, допустима кількість випадків вибуття транспортних засобів з руху, допустима кількість тимчасових вибуттів транспортних засобів з руху). Для обов'язкових показників встановлені вимоги у вигляді посилок на відповідні нормативно-правові документи, для рекомендованих – одиниця виміру та спосіб визначення. Конкретні числові значення представлені для наповнення салону (до 4 осіб на 1 кв. м вільної площі підлоги, призначеної для пасажирів, що стоять, при всіх зайнятих місцях для сидіння) та допустимого відхилення від розкладу руху (запізнення не більше 2 хв., випередження не більше 1 хв.) [3].

Дослідження, проведені науковцями [2, 5, 6, 7], показують, що якість транспортного обслуговування пасажирів міського маршрутного транспорту загального користування визнача-

ють значно більше показників, які можна поділити на п'ять груп:

1) *доступність міської транспортної системи* (щільність маршрутної мережі, маршрутний коефіцієнт, коефіцієнт пересадження, стабільність тарифів, рівень інформаційного забезпечення пасажирів, середньорічні витрати одного мешканця міста на послуги міського маршрутного транспорту загального користування);

2) *рівень технологічної організації рухомого складу на маршрутах* (інтервал руху, регулярність сполучення, технічна швидкість і швидкість сполучення);

3) *витрати часу пасажирів на пересування* (час підходу пасажирів до зупинки, час очікування пасажиром посадки у транспорт з урахуванням відмов в обслуговуванні, час пересування пасажирів у транспорті, час пересадки пасажирів);

4) *рівень комфортності поїздки* (комфорт очікування посадки, комфорт посадки у транспортний засіб, статичний та динамічний коефіцієнти наповнення салону транспортних засобів, рівень наповненості, належне обладнання салону, дотримання санітарно-гігієнічних норм щодо температури, освітлення, рівня шуму та вібрації у рухомому складі, дотримання режимів водіння);

5) *безпека пересування* (коефіцієнт динамічної зміни безпеки руху).

Висновки. Головним питанням у вирішенні сучасних проблем в транспортній галузі в цілому є недосконалість нормативно-правової бази, що забезпечує реалізацію транспортної політики великих міст з урахуванням їх специфічних особливостей. Удосконалення міських дорожніх мереж, впорядкування міського пасажирського транспорту та забезпечення достатньої кількості парковок повинні визначатися як важливі напрямки реконструкції, одним з результатів якої повинна бути соціальна ефективність, що полягає в поліпшенні умов життя населення, скорочення витрат часу на переміщення у межах.

Причиною і однією з проблем слабкого розвитку транспортних систем міст є відсутність стратегічного дорожньо-транспортного документа, який би відповідав всім необхідним вимогам. Сьогодні складається ситуація, коли, маючи у розпорядженні повний набір розроблених документів регіонального та місцевого рівня в галузі розвитку дорожньо-транспортного комплексу, муніципальні служби виявилися не в змозі системно здійснювати процес транспортного планування. Виникає необхідність у розробці документа, який буде

спеціалізуватися на прийнятті середньострокових і оперативних рішень, спрямованих на поліпшення транспортної ситуації в місті. Потрібен максимально функціональний документ який би став основою прийняття оперативних управлінських рішень в області транспортного планування міста.

Таким документом, могла б стати «Концепція транспортного планування та організації руху на території міста». Дана Концепція має визначати мету, завдання, пріоритети, основні напрями формування транспортної політики органів місцевого самоврядування міст і механізми їх реалізації.

Однією з найбільш актуальних проблем транспорту великого міста є масова автомобілізація населення, що призводить до втрати актуальності громадського пасажирського транспорту, а як наслідок збільшення небезпеки на дорогах, викидів вихлопних газів та витрат гродян на благоустрій міста.

Міський пасажирський транспорт загального користування – життєво важлива підсистема міського господарства, від функціонування якого залежить діяльності усіх сфер міста, населення, підприємств і організацій. Розвиток громадського транспорту розглядається у світовій практиці як засіб пом'якшення негативного впливу повсюдно зростаючої автомобілізації. Враховуючи високу соціально-економічну значимість міського пасажирського транспорту треба створити програмне забезпечення комплексу, яке б дозволило впровадити інноваційні методи аналізу поточного стану об'єктів міського транспорту та ефективні механізми управління системою в цілому.

Основні проблеми функціонування транспортного комплексу міста Харкова, можна розділити на об'єктивні та суб'єктивні. До основних об'єктивних проблем відносимо:

- зростання рівня автомобілізації населення, що призводить до погіршення екологічної ситуації та порушення оптимального дорожнього руху;
- збільшення інтенсивності використання індивідуального транспорту, що впливає на зниження ефективності міського пасажирського транспорту, кількість пробок, екологічну ситуацію;
- диспропорція між рівнем автомобілізації і темпами дорожнього будівництва;
- містобудівні та планувальні проблеми розвитку міської території.

Також можна виділити наступні суб'єктивні проблеми:

- недосконалість системи організації та управління розвитком дорожньо-транспортного комплексу;
 - недосконала законодавча база на місцевому та регіональному рівні в галузі управління транспортною системою міста;
 - недостатня інформаційна складова при прийнятті управлінських рішень;
 - недостатнє фінансування розвитку дорожніх мереж та транспортної інфраструктури;
- Усі вказані проблеми є залежними та похідними одна від одної і потребують для свого вирішення системного підходу. Зазначене потребує подальших соціально-географічних досліджень.

Література

1. Абрамов А.И. Место транспорта в системе общественного производства / А. И. Абрамов. – М.: Высшая школа, 1982. – 79 с.
2. Єдін О. Економіко-технічні фактори розвитку транспортного комплексу держави / О. Єдін, В. Гурчак // Економіка України. – 2005. – №4. – С. 5 – 9.
3. Концепція розвитку транспортно-дорожнього комплексу України на середньостроковий період та до 2020 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mintrans.gov.ua/mintrans/control/uk/publish/articl>.
4. Лишценко В.І. Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка / В.І. Лишценко. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 325с.
5. Ложачевська О. Характеристика транспортної галузі України / О. Ложачевська // Економіст. – 2002. - № 10 – С. 13 – 16.
6. Мукмінова Т. А. Деякі аспекти реформування залізничного транспорту України / Т. А Мукмінова [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://railway.wordpress.com/2006/10/02/>.
7. Новикова А. М. Україна в системі міжнародних транспортних коридорів / А. М. Новикова. – К. :НППМБ, 2003. – 494 с.
8. Офіційний сайт присвячений міському пасажирському транспорту у Україні та світі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://urbantransport.kiev.ua/ua_276.html

ЗАГАЛЬНА ДИНАМІКА РЕГІОНАЛЬНИХ ГЕОДЕМОГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В УКРАЇНІ

На прикладі України та її регіонів розглядаються зміна загальної динаміки регіональних геодемографічних процесів. В роботі дана якісна оцінка динаміки чисельності населення у регіональних геодемографічних процесах на міжпереписних проміжках, що дає уявлення про загальні особливості руху населення в регіонах, підводить до типологічного уявлення представлення динаміки. Проведено групування регіонів України за особливостями зміни загальної динаміки населення. Розглянуті регіональні ГДП і систематизовані регіони за інтенсивністю та амплітудами зміни динаміки чисельності населення.

Ключові слова: геодемографічний процес, динаміка чисельності населення, регіональні відмінності, регіональна демографічна політика.

В.В. Яворская. ОБЩАЯ ДИНАМИКА РЕГИОНАЛЬНЫХ ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В УКРАИНЕ.

На примере Украины и ее регионов рассматриваются изменение общей динамики региональных геодемографических процессов. В работе дана качественная оценка динамики численности населения в региональных геодемографических процессах на межпереписных промежутках, что дает представление об общих особенностях развития динамики населения в регионах, подводит к типологическому представлению изменения динамики. Проведена группировка регионов Украины на основе особенностей изменения общей динамики населения. Рассмотрены региональные ГДП и систематизированы регионы по интенсивности и амплитуде изменения динамики численности населения.

Ключевые слова: геодемографический процесс, динамика численности населения, региональные различия, региональная демографическая политика.

Актуальність теми: Важливим методологічним принципом дослідження геодемографічних процесів (ГДП) є безпосередній зв'язок концепції ГДП з регіональною економікою та регіональною політикою. Регіональна політика, позначена в Україні у 2001 р. Указом Президента України, потребує офіційної регіоналізації країни як обов'язкової умови входження України до ЄС. На даний час головними документами, що регламентують регіональний розвиток країни, є «Концепція державної регіональної політики»(2001р.) та «Стратегія соціально-економічного розвитку України та її регіонів на період до 2015 р.». Одночасно в Україні реалізується державна демографічна політика, яка у контексті даного дослідження повинна отримати своє регіональне обґрунтування і яку ми називаємо регіональною геодемографічною політикою.

Мета роботи: Провести групування регіонів України за особливостями зміни загальної динаміки населення. Розглянути регіональні геодемографічні процеси і систематизовані регіони за інтенсивністю та амплітудами зміни динаміки чисельності населення.

Основний зміст роботи: Одна з головних цільових настанов геодемографічних досліджень полягає у розробленні державної регіональної геодемографічної політики. Така орієнтація зумовлює наступні методологічні вимоги. По-перше, геодемографічні дослідження повинні повною мірою враховувати головні напрями і положення державної соціально-економічної політики, її стратегії, концепції, програми, плани і, зокрема державну демографічну та етнонаціональну політику. По-друге,

регіональна геодемографічна політика потребує повного і комплексного знайомства з природою населення, господарством, державним і політичним життям регіонів, концепціями і стратегіями їх соціально-економічного розвитку.

На даний час територіальною основою державної регіональної політики виступає чинний адміністративно-територіальний устрій. Регіональні геодемографічні дослідження у даній роботі проведенні співставно з поділом країни на області та АРК. Провідний методологічний принцип, що пов'язує дану програму досліджень з концепцією ТДВС ми визначаємо так: у кожному регіоні – області, АРК, необхідно проаналізувати й оцінити ступінь сформованості його ТДВС; якою мірою регіональний демо-відтворювальний комплекс відповідає ознакам ТДВС і які першочергові кроки слід зробити вже у контексті регіональної геодемографічної політики для формування більш цілісної й ефективною ТДВС

Особливості регіональної динаміки населення представляють графіки чисельності населення регіонів на проміжку 1897-2011 років (рис. 1), а також якісна оцінка зміни чисельності населення у регіональних ГДП на між переписних проміжках (табл.1). Графіки засвідчують велику різницю коливань чисельності населення у регіонах від 900 тис. до 5,5 млн.осіб, а також значні регіональні контрасти за темпами й амплітудою зростання населення. Загальною особливістю графіків регіональних ГДП є їх входження у стадію депопуляції у 1989-1991рр. (рис. 1). За амплітудою та темпами динаміки чисельності населення регіони згруповані у таблиці 1 та рис. 2.

Особливості динаміки чисельності населення в регіональних ГДП

Україна, АРК області	Міжпереписні проміжки						
	1926-1939	1939-1959	1959-1970	1970-1979	1979-1989	1989-2001	2001-2011
Україна	+	±	+	+	+	-	-
АРК	+	-	+	+	+	-	-
Вінницька	-	-	±	-	-	-	-
Волинська	±	-	+	+	±	-	-
Дніпропетровська	+	+	+	+	+	-	-
Донецька	+	+	+	+	+	-	-
Житомирська	-	-	±	±	-	-	-
Закарпатська	+	+	+	+	+	±	±
Запорізька	+	+	+	+	+	-	-
Івано-Франківська	±	-	+	+	+	±	±
Київська	-	±	+	+	±	-	-
Кіровоградська	-	±	±	±	±	-	-
Луганська	+	+	+	±	±	-	-
Львівська	+	-	+	+	+	-	-
Миколаївська	+	+	+	+	+	-	-
Одеська	±	±	+	+	+	-	-
Полтавська	-	-	+	+	±	-	-
Рівненська	+	-	+	+	+	±	-
Сумська	-	-	±	±	±	-	-
Тернопільська	±	-	±	±	±	±	-

Харківська	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊖	⊖
Херсонська	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊖	⊖
Хмельницька	⊖	⊖	⊕	⊖	⊖	⊖	⊖
Черкаська	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊖	⊖
Чернівецька	⊕	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕	⊖
Чернігівська	⊖	⊖	⊕	⊖	⊖	⊖	⊖

Зростання ⊕ - значне зростання; ⊕ - помірне зростання;
Стагнація ⊕ - з незначним зростанням; ⊕ - з незначним зменшенням;
Зменшення ⊖ - значне; ⊖ - помірне

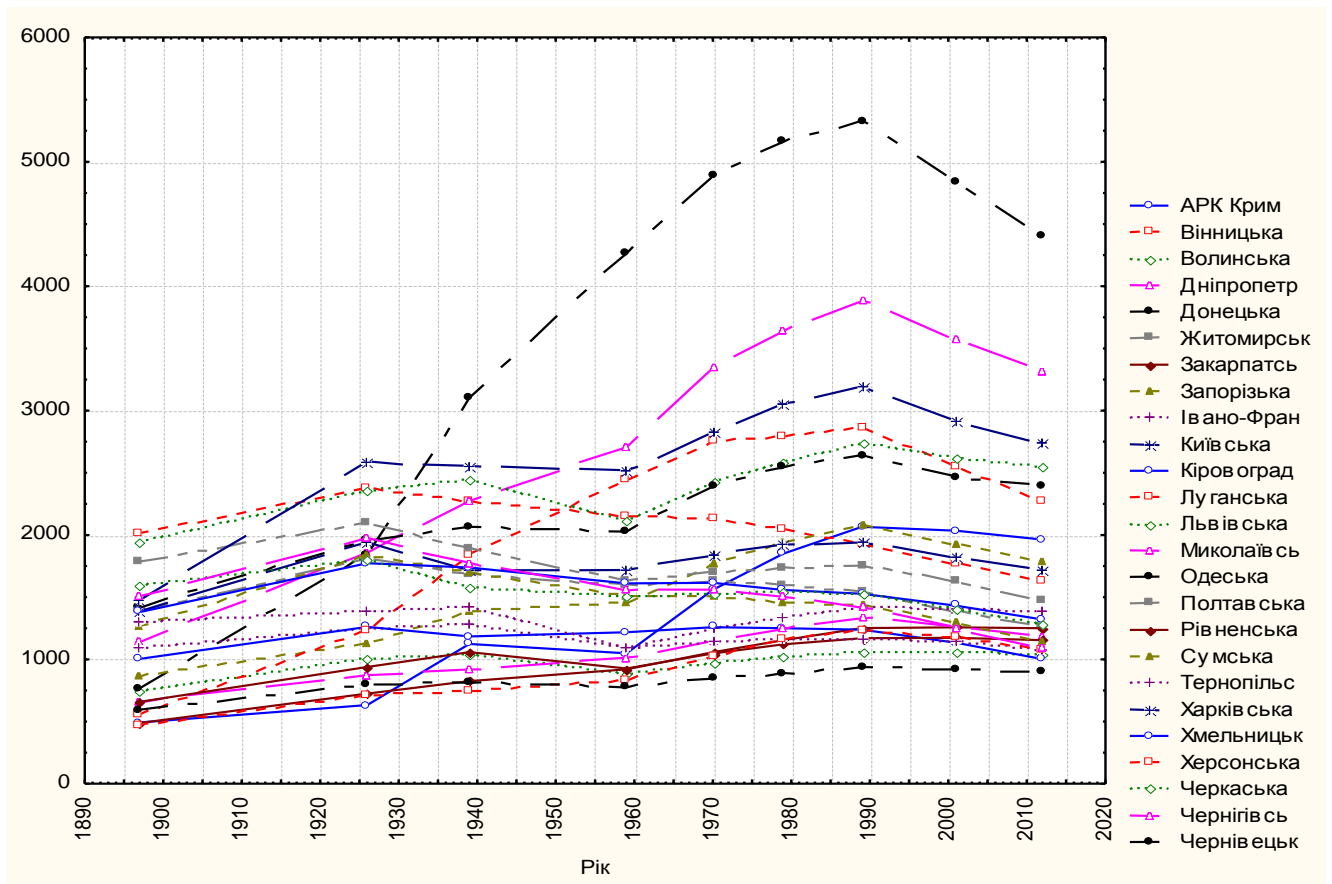


Рис. 1. Динаміка чисельності населення обласних регіонів України (1897-2011 рр.).

Якісна оцінка динаміки чисельності населення у регіональних ГДП на міжпереписних проміжках дає уявлення про загальні особливості руху населення в регіонах, підводить до типологічного уявлення представлення динаміки ГДП.

Першу групу регіонів за такими ознаками утворюють Донецька, Дніпропетровська, Луганська і Запорізька області. Для них характерна висока позитивна динаміка у першій частині свого демографічного розвитку (1926-1989рр) і різкий, обвальний перехід до її низхідної частини (з 1989р). Ця група регіональних ГДП вирізняється максимальними амплітудами змін чисельності населення та їх найвищою позитивною динамікою. В умовах депопуляції ці регіони набули високої негативної динаміки, і такий «демографічний обвал» робить їх подальший демографічний розвиток особливо складним і проблемним.

Другу групу регіонів за загальними особливостями динаміки ГДП утворюють АРК, Львівська та Харківська області. Для них характерне переважання значної позитивної динаміки протягом 1926-1989 років, яка на окремих проміжках змінювалась негативно. Для АРК та Львівської областей це час 1939-1959 років, для Харківського регіону – періоди 1926-1939 та 1939-1959 років. Депопуляція у цих регіонах проявилась не так інтенсивно, як у першій групі.

Схожу динаміку ГДП мають приморські регіони – Одеський, Миколаївський, Херсонський, які утворюють третю групу. Для них характерна помірна позитивна динаміка демографічного розвитку протягом 1926-1989 років. На окремих проміжках така динаміка ставала сильною, що можна пояснити портовим і гідромеліоративним будівництвом у цих регіонах. Входження у стадію депопуляції (з1989р.) для цих регіонів виявилось складним і супроводжувалось значною негативною динамікою демографічного розвитку.

Четверту групу формують регіони з переважанням слабкої позитивної динаміки руху населення протягом 1926-1989 років, що чергується з проміжками значного убуття населення: для Волинської і Рівненської областей інтенсивна негативна динаміка припадає – на 1926-1939 роки. Зазначені регіони увійшли в стадію депопуляції (1989р.) з відносно слабкою негативною динамікою, а у Рівненській області помірне скорочення населення розпочалося лише у 2001р.

До п'ятої групи регіонів за загальною динамікою демографічного розвитку віднесені Вінницька і Хмельницька області. Для них характерне переважання слабкої негативної динаміки, на окремих проміжках-стагнаційної. Ця тенденція зберігається і в умовах депопуляції.

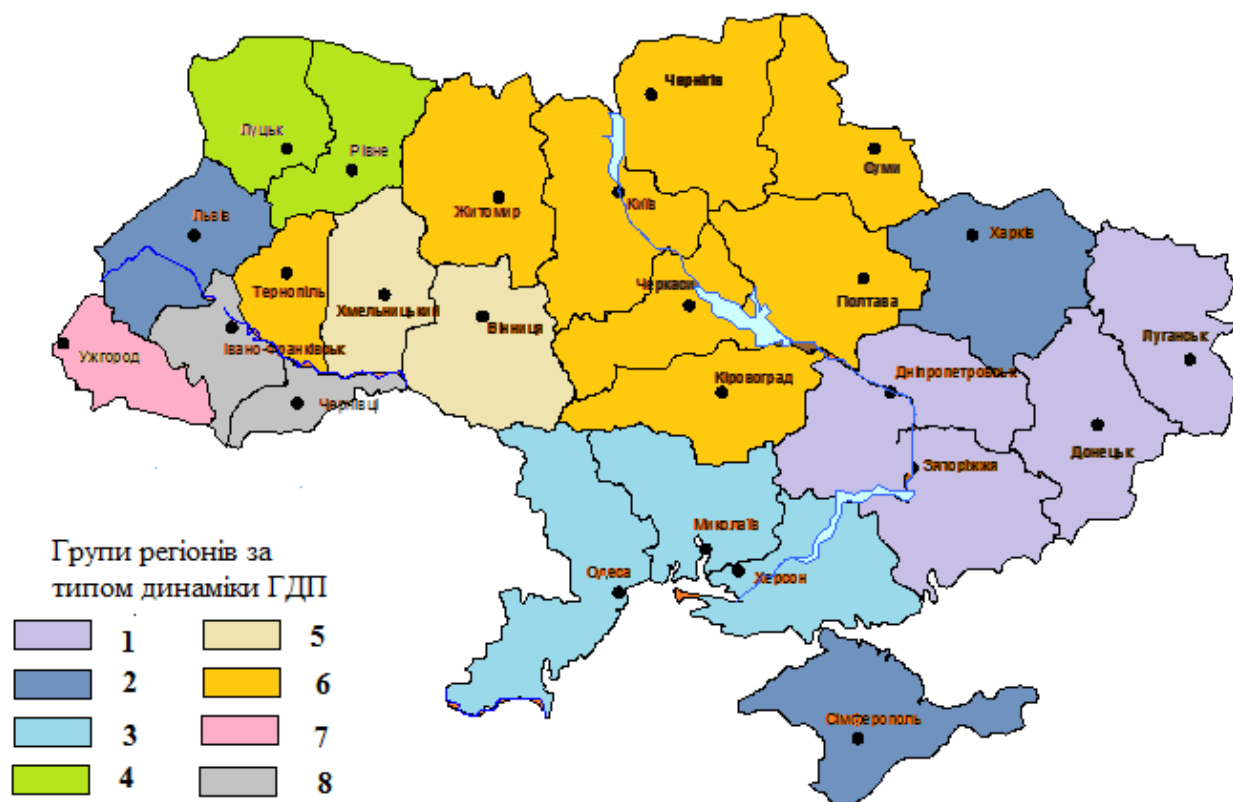


Рис. 2. Групування регіонів України за особливостями чисельності населення.

Шосту групу за динамікою демографічного розвитку формують Кіровоградська, Київська, Житомирська, Полтавська, Сумська, Тернопільська, Черкаська і Чернігівська області. Для них характерне переважання стагнаційних ситуацій, які поєднуються з проміжками значної негативної динаміки: у Житомирській області – 1926-1939 рр., у Полтавській, Сумській та Чернігівській – 1926-1939 та 1939-1959 рр. У більшості областей в умовах депопуляції (з 1989 р.) сформувалась значна негативна динаміка сучасного демографічного розвитку. У Волинській області – помірно негативна. Найбільшою ця тенденція виявилась у Тернопільській області, де скорочення населення розпочалось у 2001 р.

Своєрідна динаміка демографічного розвитку встановлена для Закарпатського регіону – сьома група. У демографічному розвитку Закарпаття зберігається висока позитивна динаміка. І в умовах депопуляції тут населення практично не зменшується (табл. 1). Не має аналогів і загальний демографічний розвиток Чернівецької та Івано-Франківської областей, це восьма гру-

па, де переважають проміжки стагнаційної динаміки, включаючи 1989-2001 рр. та 2001-2011 рр., а на двох етапах динаміка значно посилювалась: негативна (1939-1959 рр.) та позитивна (1959-1970 рр.).

Наведену систематику регіонів за загальними особливостями динаміки їх демографічного розвитку у поєднанні з іншими показниками буде використано як один з типологічних критеріїв для систематичного впорядкування регіональних ГДП.

Висновок: Вивчення регіональних ГДП являє собою багатоаспектний і складний процес, який невіддатний однозначному визначенню, його можна характеризувати з різних боків і точок зору. Комплексне вивчення ГДП та його розвитку передбачає збирання, систематизацію, узагальнення та аналіз великого обсягу різнобічної інформації за допомогою різних методів. Це дозволяє скласти об'єктивну оцінку ГДП у контексті суспільного та економічного розвитку країни.

Література

1. Концепція державної регіональної політики // *Офіційний вісник України*, 2001. - № 22. – С. 20-28.
2. Немець Л.М. Просторова організація соціально-географічних процесів в Україні: Монографія / Л.М. Немець, Я.Б. Олійник, К.А. Немець. – Х.: РВВ ХНУ, 2003. – 160 с.
3. Топчієв О.Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методика: Навч. посіб. / Олександр Григорович Топчієв. – Одеса: Астропринт, 2005. – 632 с.
4. Топчієв О.Г. Регіональний розвиток України і становлення державної регіональної політики / О.Г. Топчієв, Т.М. Безверхнюк, З.В. Тітенко. – Одеса: ОРІДУ-НАДУ, 2005. – 224 с.
5. Хомра О.У. Демографічна криза в Україні: теоретичні постулати і реалії / О.У. Хомра // *Розбудова держави*, 1999. - № 6. – С. 76-84.
6. Шаблій О.І. Основи загальної суспільної географії: Підручник / Олег Іванович Шаблій. – Львів: Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка. 2003. – 444 с.
7. Яворська В.В. Геодемографічні процеси і геодемографічні райони Українського Причорномор'я: Методологічні і методичні проблеми: Монографія / Вікторія Володимирівна Яворська. – Одеса: Астропринт, 2007. – 208 с.

ЕКОЛОГІЯ

УДК УДК 57.042

**И.Б. Абрамов, д.т.н, зам.директора,
**К.И. Абрамов, гл. инженер,
***И.В. Удалов, к.т.н., доцент,
***Ф.В. Чомко, доцент,
****Д.Ф. Чомко, к.геол.н., доцент,
*ГП «УкрНИИИТИЗ»,
**ООО «ИСТА»,
***Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,
****Киевский национальный университет имени Т. Шевченко*

К ВОПРОСУ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОСМОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ УЧЕТА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ¹

Статья посвящена влиянию и характеру проявления космогенных факторов на территории Украины. Детально рассмотрена направленность изменения сейсмической активности как фактора потенциальной опасности. Указано на необходимость создания современных устройств и приборов для оценки и учёта современных космогенных факторов, которые позволяли бы контролировать и своевременно обнаруживать развитие негативных процессов на всех объектах, представляющих опасность для окружающей среды и проживания населения (гидротехнические плотины, АЭС, накопители токсичных отходов, шахты и т.д.). Доказано, что контроль развития геодинамических процессов должен осуществляться в двух направлениях: контроль пространственного развития геодинамических зон методом ЕИЭМПЗ (естественных импульсов электромагнитного поля Земли) и контроль развития геодинамических зон во времени (мониторинг). Для этого необходимо создать специальные стационарные геодинамические пункты (ГДП) наблюдения, оборудованные комплексом специальных датчиков регистрации.

Ключевые слова: космогенные факторы, влияние, геодинамические процессы, объекты повышенной опасности, промышленные и гражданские сооружения, строительные нормы, эксплуатационная надежность, мероприятия по защите.

І.Б. Абрамов, К.І. Абрамов, І.В. Удалов, Ф.В. Чомко, Д.Ф. Чомко. ДО ПИТАННЯ ВПЛИВУ КОСМОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА ГЕОДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ І ЇХ ВРАХУВАННЯ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ І ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ. Стаття присвячена впливу і характером прояву космогенних факторів на території України. Детально розглянуто спрямованість зміни сейсмічної активності як чинника потенційної небезпеки. Вказано на необхідність створення сучасних пристроїв і приладів для оцінки та урахування сучасних космогенних факторів, які дозволяють контролювати і вчасно виявляти розвиток негативних процесів на всіх об'єктах, які становлять небезпеку для навколишнього середовища та проживання населення (гідротехнічні греблі, АЕС, накопичувачі токсичних відходів, шахти тощо). Доведено, що контроль розвитку геодинамічних процесів повинен здійснюватися у двох напрямках: контроль просторового розвитку геодинамічних зон методом ЕІЕМПЗ (природних імпульсів електромагнітного поля Землі) і контроль розвитку геодинамічних зон у часі (моніторинг). Для цього необхідно створити спеціальні стаціонарні геодинамічні пункти (ГДП) спостереження, обладнані комплексом спеціальних датчиків реєстрації.

Ключові слова: космогенні фактори, вплив, геодинамічні процеси, об'єкти підвищеної небезпеки, промислові та громадянські споруди, будівельні норми, експлуатаційна надійність, заходи щодо захисту.

В настоящее время возведение ответственных промышленных и гражданских объектов в Украине осуществляется без учета возможного влияния космогенных факторов на их эксплуатационную надежность. Традиционно используются привычные архитектурные и строительные нормы, забывая о том, что они могут не соответствовать современному этапу взаимодействия Земли с окружающей космической средой.

Нынешние стихийные бедствия воспринимаются большинством людей как события случайные, неожиданные, кратковременные и единственные в своем роде, которые не являются закономерными и, в связи с этим, не рассма-

триваются с точки зрения космической природы Земли и периодами ее особого состояния.

Наша планета – частичка Космоса, и все глобальные события на ней в первую очередь определяются силой взаимодействия: Галактика – Солнце – Луна – Земля, о чем нами неоднократно уже сообщалось [1, 2, 3, 4, 5]. В указанных публикациях подробно рассмотрено, что многие заметные изменения нашей планеты связаны с постепенным нарастанием геодинамических процессов, таких как землетрясения, вулканизм и целым рядом других катастрофических явлений.

Сейсмическая деятельность в целом, как и все геодинамические процессы на Земле, подчинена космогенным факторам воздействия:

влиянию гравитационных сил Галактики (Неподвижных звезд, Ближнего и Дальнего Космоса, Туманностей, активности Солнца, влияния Луны и др.). Выявлено, что в настоящее время (рис. 1) в истории Земли достаточно беспокойный период ее развития и отмечено нарастание сейсмических процессов. Эта тенденция тревожна еще тем, что наиболее сильные и разрушительные землетрясения могут произойти на нисходящей ветви перехода планетой Земля

энергетической оси нашей Галактики после 21 декабря 2012 года.

Эту дату можно считать и завершением малого галактического цикла или Великого Астрономического Года величиной в 25 920 лет. Используя принцип подобия, можно предполагать, что в настоящее время мы находимся на начальном этапе малого галактического цикла, как и 10-13 тыс. лет назад, в переходный период от позднего плейстоцена к раннему голоцену (климатическая стадия Пребореал).



Рис. 1. Рост числа землетрясений с сентября 2004 г. по апрель 2011 г. (http://elementland.ucoz.com/news/obnovlennaja_statistika_zemletrjasenij_po_2011_god/2011-06-29-166).

Поэтому, как и тогда, нас ждут существенные катаклизмы различной природы. В тот далекий период начала малого галактического цикла (9000-12000 лет назад) из-за прошедших мощных геодинамических процессов погибли Атлантида, Гиперборея, континент Лемурия, древняя цивилизация Хараппа и город в заливе Кабэй (Индия), город на острова Ёнагуни (Япония). Такие масштабные геодинамические процессы на рубеже малого галактического цикла (10-13 тыс. лет назад) не могли быть не связанными с движением литосферных плит, которое было обусловлено исключительно гравитационным воздействием ядра нашей Галактики.

Судя по географии разрушенных древних городов и цивилизаций, события более 9-12 тыс. летней давности носили глобальный характер. Приблизительно подобные проявления мы наблюдаем и сейчас. Ежегодно на Земле регистрируется свыше 1 млн. подземных толчков, что составляет в среднем два толчка в минуту. Можно сказать, что Земля находится в состоянии постоянного содрогания. Правда, немногие из них являются разрушительными и катастрофическими. Замечено, что сейчас в год происходит в среднем одно катастрофическое и 100 разрушительных землетрясений [8]. По другим данным сейсмологи ежегодно регистрируют примерно 500 тысяч землетрясений различной

силы. Из них 100 тысяч ощущаются людьми и 1000 причиняют тот или иной ущерб [9]. При этом большинство землетрясений происходят на глубине до 70 километров от поверхности Земли.

Интересно отметить, что в древности последующие после 9000-13000 летнего периода катастрофические события в мезолите-неолите (5000-6000-летней) и энеолите (1000-2000-летней) происходили тогда, когда земная орбита максимально приближалась к Солнцу.

Выявлено, что в результате воздействия космогенных факторов литосфера Земли постоянно испытывает пульсационно-колебательные движения – сжатия и растяжения, особенно, в пределах территорий Тихоокеанского и Средиземноморского поясов (рис. 2).

Мы уже показывали, что, по мнению ученых, пик геодинамической активности придется на 2014-2015 годы [2-5]. А российские ученые предсказывают крупное землетрясение, которое произойдет до 2018 года и по разрушительной силе будет сопоставимо со стихийным бедствием у берегов Индонезии в 2004 году [9]. Таким образом, подтверждается представление о продолжении развития опасных геодинамических событий и на нисходящей ветви прохождения Солнечной системой галактической энергетической оси (21 декабря 2012 г.).

В Украине по существующим геологическим оценкам катастрофических геодинамических событий может и не быть, т. к. в физико-географическом отношении большая ее часть находится далеко от активной зоны Средиземноморского пояса, образовавшегося при столкновении Евразийской и Африканской материковых плит, в зоне более инертных и стабильных блоков литосферы – плит. В тоже время, эта

территория может потерять геодинамическую стабильность в случае возникновения движения литосферных плит в целом, как это было 10-13 тыс. лет назад. В настоящее время сейсмически опасными территориями остаются северо-восточные Карпаты, Южное побережье Крыма и румынская зона Вранча (самая мощная и опасная для Буковины и Одесской области).

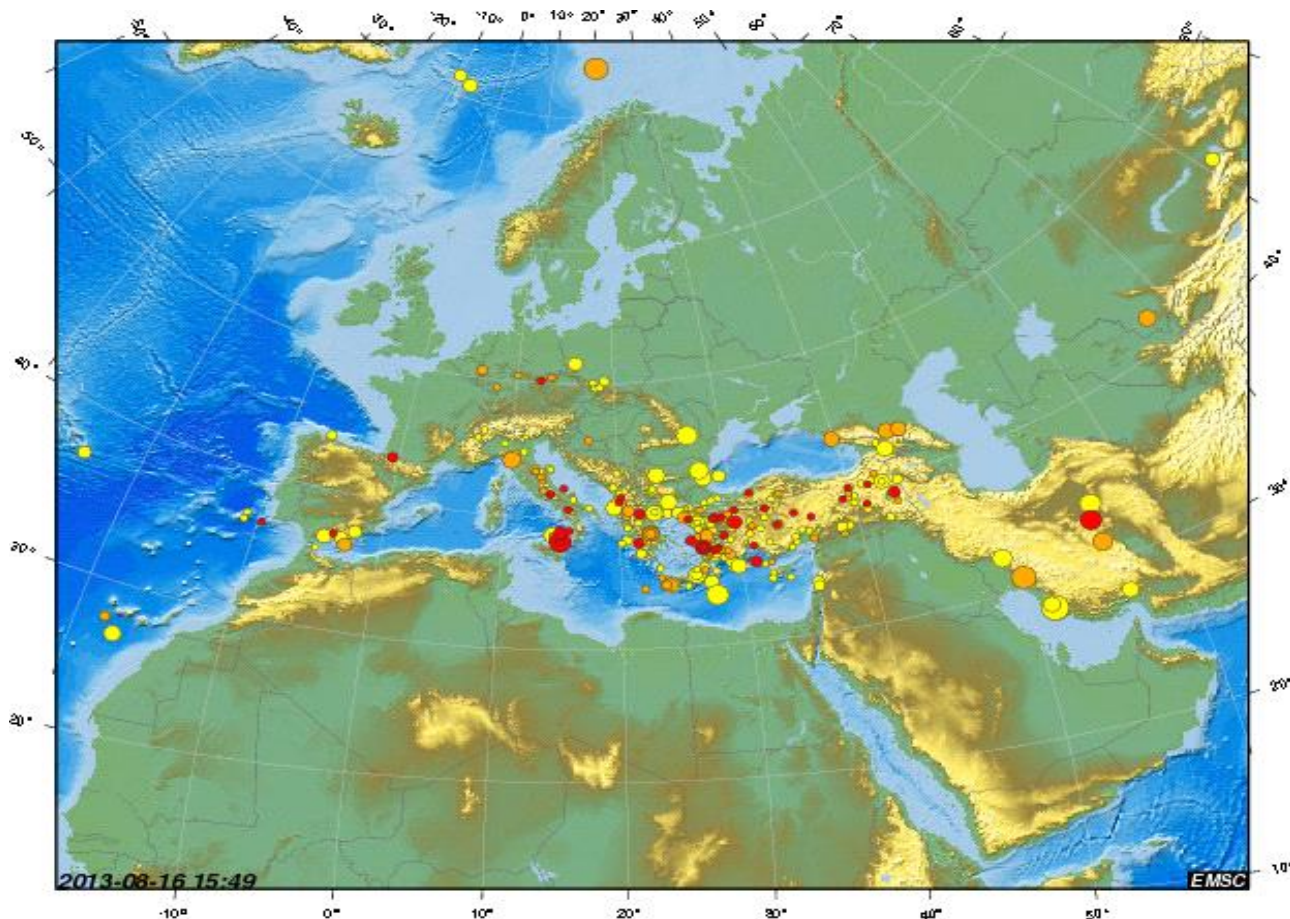


Рис. 2. Места проявления землетрясений в зоне Средиземноморского пояса (<http://www.vigivanie.com/maps/126-2011-05-31-14-43-56.html>).

Северо-восточные Карпаты. Очаги землетрясений здесь располагаются на малых глубинах 5-10-20 км. Ежегодно происходят в среднем по 5-20 землетрясений силой 3-5 балла по шкале Рихтера. Как правило, в 50-ти км от очага они уже не являются слишком опасными для соседних Львовской и Ивано-Франковской областей.

Южное побережье Крыма (ЮБК). Общий механизм геодинамических процессов Северного Причерноморья с позиции теории дрейфа континентов таков: тонкая и тяжелая плита Черноморской котловины вжимается под основание Крыма, сложенного из более легких пород. Крымские горы на самом деле являются лишь поднятыми с южной стороны породами равнины. В тылу этого поднятия блоки земной коры

дробятся и совершают вертикальные движения, опускание их приводит к землетрясениям.

Поэтому ЮБК трясет с древнейших времен. Самым древним, документально подтвержденным землетрясением, случившимся на территории Крыма, является Пантикапейское землетрясение, датированное 63 годом до н.э.

Глубина эпицентра современных землетрясений составляет 10-30 км. Дальность воздействия обычно ограничивается границами Крыма. Вдоль всего ЮБК идет крупный глубинный разлом, из-за чего вероятны землетрясения магнитудой 8–9 баллов. Крымские ученые считают, что землетрясения силой 9 баллов можно ожидать примерно раз в 1000 лет, 8 баллов – раз в 500 лет и семибалльные – раз в 100 лет [10]. В тоже время два землетрясения 1927 года прои-

зошли одно за другим. Первое, силой в 6 баллов, произошло 26 июня и особых разрушений не вызвало. При втором, которое случилось в ночь с 11 на 12 сентября, за 11 часов произошло 27 толчков, самый сильный из которых был не меньше 9 баллов. При этом 65 человек получили ранения, 3 человека погибли.

Крым – сейсмически активный регион, и землетрясения здесь случаются достаточно часто. Как показывает практика, между крупными землетрясениями проходит 80-100 лет. Учитывая, что в последний раз Крым пострадал от разрушительного землетрясения в 1927 году, т.е. 86 лет назад, а также учитывая характер современных космогенных воздействий и участвовавшие мелкие землетрясения, опасный геодинамический катаклизм может произойти уже в недалеком будущем. На это указывает возрастающая сейсмическая активность у крымского побережья, до сотни мелких толчков в год. Однако, опасения вызывает тот факт, что они соотносятся с проявлениями разрушительных сил, которые происходят в зоне мощного сейсмоактивного пояса на стыке африканской и евразийской континентальных плит. К этой зоне, прежде всего, относятся Турция, Греция, Италия, Испания, где часто происходят разрушительные природные катаклизмы.

Зона Вранча. Сейсмическая опасность на юге Украины обусловлена в первую очередь разрушительными глубокофокусными землетрясениями в горном массиве вблизи Северокарпатского хребта, в районе округа Вранча, находящегося в Карпатах на границе Украины и Румынии. Эта зона имеет почти такую же активность, как в Чили, считают румынские сейсмологи. Поэтому здесь разрушительный катаклизм (до 9 баллов) может произойти в любой момент и распространится на территорию Украины. Этот участок уже давал о себе знать много раз. Начиная, с 1107 года по настоящее время там имели место 90 землетрясений с интенсивностью 7-8 баллов. Последние из них: 26 октября 1802 г. (мощностью 7,5 баллов), 11 ноября 1940 г. (7,4 балла), 4 марта 1977 г. (в эпицентре землетрясение достигло 7,2 баллов, в Киеве – 5 баллов, в Москве – 3 балла), 31 августа 1986 и 30-31 мая 1990 (6-7 баллов). В XX веке в зоне Вранча произошло 30 землетрясений с магнитудой 6,5 и выше. В XXI веке частота возникновения землетрясений продолжает нарастать, ежегодно происходят подземные толчки 3-5 баллов. Последнее заметное землетрясение произошло 27 октября 2004 года и достигло 6 баллов по шкале Рихтера. Его волны силой в 2-3 балла распространились и по Укра-

ине (Ивано-Франковской, Львовской, Черновицкой и Луцкой областях).

2012 г. начался с серии землетрясений. По данным Национального института геофизики Румынии в первые дни 2012 г. в зоне Вранча только за восемь часов было зарегистрировано около 20 подземных толчков, самый мощный из которых достиг магнитуды 4,4 балла. Очаг залегал на глубине 117 км [11]. В 2013 году продолжают фиксироваться подземные толчки с заметной частотой, самое мощное из них пока произошло 15 марта магнитудой 4,5 балла и с 5 на 6 октября магнитудой 5 баллов по шкале Рихтера.

По данным украинских ученых мощные землетрясения в зоне Вранча, которые ощущаются по всей Украине, происходят раз в 27-32 года. Поскольку со времени последнего такого события прошло уже 36 лет (с 1977 г.), то следует ожидать наступления мощного землетрясения уже в ближайшее время [10]. В связи с этим ученые утверждают, что Украина стоит на пороге мощного землетрясения. Самый сильный удар стихии возможен в Крыму и Одессе, поэтому необходимо заблаговременно подготовить комплекс мер, прежде всего, в части обеспечения безопасности населения.

Остальная часть территории Украины.

Помимо описанных выше мест возникновения землетрясений, приуроченных к горным районам молодой альпийской складчатости, как показывают события, землетрясения в этот напряженный космогенный период, могут происходить и на ее платформенной части.

14 января и 8 февраля 2011 г. произошло небольшое землетрясение магнитудой 3,9 вблизи г. Кривой Рог. Причину землетрясения 8 февраля трудно установить, потому что во время землетрясения на многих расположенных неподалеку карьерах проводятся взрывные работы. Повторное землетрясение произошло в ночь с 23 на 24 июня 2013 года силой 4,5 баллов. По данным сейсмологического центра earthquake, эпицентр землетрясения пришелся на с. Лозоватка Криворожского района, примерно в 100 км на северо-восток от Кривого Рога и в 340 км на юго-восток от Киева. Землетрясение длилось 5 секунд. В самом городе Кривой Рог особо сильные вибрации ощущали жители последних этажей высоток, жертв и разрушений не было [13].

Согласно выводам группы исследователей Крымского экспертного совета по оценке сейсмической опасности, это землетрясение имеет тектоническое происхождение, оно произошло в месте стыковки нескольких разломов [14]. Необходимо отметить, что в ночь на 24 июня

этого года было редкое астрономическое явление, когда Луна достигает максимальной фазы сближения с Землей.

Поскольку Луна движется вокруг Земли по эллиптической орбите, то расстояние от Земли до Луны изменяется почти на 50 тыс. км. Среднее расстояние от Земли до Луны принимают равным 384 386 км (округленно 400 000 км). Фазу максимального сближения Луны с Землей называют "Суперлуние". Поскольку лунная орбита не является стабильной, а на ее геометрию влияют другие планеты и Солнце, поэтому примерно раз в два десятилетия Луна оказывается максимально близко от Земли и активно влияет на мировой океан и твердое тело планеты. «Суперлуние» может вызывать серьезные природные катаклизмы и даже землетрясения и вулканическую активность, особенно, если оно происходит в фазе полной Луны. Предыдущие фазы максимального сближения нашей планеты и ее космического спутника происходили в 1955, 1974, 1992, 2005 и 2011 годах, в эти же годы наблюдались различные природные катаклизмы в разных частях нашей планеты.

Учитывая, что Южно-Украинская и Запорожская АЭС находится в таких же геологических условиях, как и район Кривого Рога, поэтому и здесь можно ожидать развитие таких же геодинамических процессов, особенно, если учесть влияние на эти территории зоны Вранча. А у Запорожской АЭС следует учесть еще эффект «наведенного» землетрясения, которое могут вызывать наличие крупных водохранилищ. По заверению украинских атомщиков Южно-Украинская и Запорожская АЭС, попадающие в зону поражения, могут выдержать любое землетрясение, т. к. здесь установлены реакторы третьего поколения. Однако необходимо учитывать опыт аварии на АЭС "Фукусима-1" были выведены из строя не сами реакторы, а их система охлаждения. Именно поэтому правительство Японии намерено пересмотреть намеченный на 2013 г. план исследований сейсмической активности с учетом детального изучения исторических данных о мощных землетрясениях в регионе в прошлом [15].

Следующим районом, где могут развиваться активные геодинамические процессы, на территории Украины является Донбасс. Здесь возможны как природные, так и техногенные землетрясения. Но не меньшую опасность вызывают внезапные выбросы газа в шахтах через геодинамические разрывные нарушения. В начале 1980-х годов Войтов Г.И. и Хитаров Н.И., на основании статистической обработки случаев взрывов газа и выбросов угля на шахтах

Донбасса с 1947 по 1963 год, установили, что указанные аварии происходят в пятнадцать раз чаще в дни, близкие к полнолунию и новолунию. Кроме того, Приходько С.Ю. основываясь на результатах анализа восьми тысяч случаев внезапных выбросов газа в шахтах Донбасса, произошедших в период с 1951 по 1996 г., показал, что 54% выбросов происходит при положении Луны в перигее и 24% аварий при положении в апогее. Кроме того, Чернов О.И. и Пузырев В.Н. установили связь частоты внезапных выбросов в шахтах и числами Вольфа (показателем солнечной активности), при этом коэффициент корреляции составил 0,8. Это значит, что причиной аварий и катастроф на шахтах являются именно космогенные факторы, а не просто внезапный выброс метана из трещиноватых коллекторов угольных пластов. Особенно, если учесть, что эти аварии происходят, несмотря на максимальное соблюдение техники безопасности горнопроходческих работ и установленные новейшие сигнально-блокировочные противогазовые системы. Представляется, что изучению геодинамических напряженных зон необходимо уделять больше внимания, особенно в связи с выбросами газов из глубины недр Земли, в период активного гравитационного влияния ядра нашей Галактики.

По мнению многих международных ученых интенсивность космогенных факторов воздействия на Землю в планетарном масштабе будет возрастать и их рост будет особенно интенсивным в период 2012-2016 г.г. и далее до 2020 г. (Коммюнике «GEOCHANGE» по проблемам глобальных изменений геологической среды: для представления в ООН, в Европейский Союз, в Международные Организации и Правительства стран).

Выявлено, что усиление геодинамических процессов, обусловлено интенсификацией гравитационного и электромагнитного воздействия при приближении Земли к Луне, Солнцу и энергетическому экватору нашей Галактики, что и наблюдается в настоящее время. В этих случаях на земной поверхности формируются геодинамические напряженные зоны, по которым происходит образование трещин (рис. 3-7), а также разуплотнение грунтов, возникновение оползней и т.п. процессов, которые опасны для интенсивно застроенных территорий и объектов, находящихся в этих зонах.

В тоже время в строительстве и в обеспечении надежности функционирования опасных объектов эти процессы и явления, не всегда принимаются во внимание при принятии ответственных проектных решений.



Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6



Рис. 7

Рис. 3-7. Образование трещин и разуплотнение грунтов в геодинамических напряженных зонах.

Прежде всего, не учитываются такие космогенные факторы, как:

- силы тяготения, которые могут преобладать над силами сцепления пород;
- циклические воздействия Луны и Солнца, обуславливающие приливы-отливы и, соответственно, геодинамические напряжения, возникающие на поверхности Земли;
- изменение барометрического давления, влияющее на уровень подземных вод (пластовое давление) и состояние гидросистем;
- изменение гравитационных и упругих свойств подземных вод под гравитационным влиянием космофизических воздействий и, в связи с этим, устойчивости геологической среды и, как следствие, устойчивости фундаментов зданий и сооружений;
- резонансные воздействия техногенных объектов при наличии космогенных факторов воздействия.

Гидротехнические плотины, АЭС, мостовые переходы и другие техногенные объекты, могут находиться под воздействием одновременно всех перечисленных выше процессов и явлений. В зависимости от направленности этих воздействий их результирующее влияние может обладать достаточно разрушительной силой. Как правило, эти силы локализуются в определенных местах поверхности земли – образуя геодинамические напряженные зоны.

В связи с этим, необходимо разработать и использовать методы, устройства и приборы для оценки и учета современных факторов космогенных воздействий, которые позволяли бы своевременно обнаруживать и контролировать развитие негативных процессов. Контроль развития геодинамических процессов для обеспечения безопасности жизнедеятельности населения и, в целом, окружающей среды должен сочетать в себе: контроль пространственного и временного развития геодинамических зон, и

контроль развития геодинамических зон во времени (мониторинг).

Такой контроль предлагается выполнять двумя взаимосогласованными способами: первое, путем проведения специальных съемочных работ и второе – путем проведения мониторинга на специально оборудованных стационарных пунктах.

Съемочные работы позволят производить контроль пространственного развития геодинамических зон. Их выполнение необходимо на объектах, разрушение которых опасно для проживания людей и эксплуатации имеющейся инфраструктуры. Обосновано, что проводятся исследования методом естественных импульсов электромагнитного поля Земли (метод ЕИ-ЭМПЗ). Метод базируется на способности регистрации приборами изменения электромагнитного поля горных пород при развитии процессов сжатия, растяжения, растрескивания и в целом их разрушения. Это позволяет фиксировать информацию о возможных местах опасного проявления геодинамических процессов, и получить время, для подготовки к аварийным ситуациям, осуществить мероприятия для уменьшения их последствий.

Метод изучения вариаций ЕИЭМПЗ позволяет устанавливать:

- Зоны активных, на современном этапе геологического развития, тектонических нарушений, а также любые другие зоны геодинамической напряженности.
- Пространственное положение различных структур и структурно-тектонических блоков.
- Состояние геологической среды в пределах различных объектов, зданий и сооружений (трубопроводов, водохранилищ, бассейнов, накопителей, производственных зданий, хранилищ), наличие и пространственное положение зон потенциальной опасности.

- Наличие неблагоприятных участков в пределах строительных площадок при рассмотрении вариантов их выбора.

- Состояние геологической среды и ее изменение во времени (мониторинг) в районах ответственных хозяйственных объектов (АЭС, ТЭС, ГРЭС, горнодобывающей промышленности и др.).

- Зоны неустойчивого состояния грунтов и пород по трассам газо- и нефтепроводов, выявление в связи с этим мест потенциального развития аварийных ситуаций, разработка проектных решений по конкретному усилению конструкций и их защите от опасных процессов и явлений, имеющих место в окружающей среде.

- Карстоопасные зоны, зон развития суффозий и других опасных процессов.

- Степень устойчивости оползнеопасных склонов и возможную активизацию оползней.

- Состояния тела удерживающих дамб хранилищ токсичных отходов, водоемов, накопителей кислот и других накопительных сооружений, состояние грунтов на участках с различной степенью разуплотнения (нарушенности).

Исследования выполняются в комплексе с сейсмоакустическими исследованиями и замерами эманаций газов из толщи пород. Обработка данных производится по специальным программам. На картах распределения вариаций ЕИЭМПЗ выделяются участки различной степени напряженного состояния горных пород. Для этого на территории, которая подлежит изучению, проводятся специальные приборные исследования по регистрации естественных импульсов электромагнитного поля земли. По пику импульсов электромагнитной эмиссии метод позволяет выявить (рис. 8) на местности и закартировать *геодинамические напряженные зоны*. Соединяя вершины таких пиков линией, мы получаем направление развития геодинамической напряженности в грунтах (породах). Это позволяет с достаточной надежностью выполнять оценки геодинамического состояния территории. Анализ и сопоставление этих данных с расположением зданий и сооружений позволяет судить о потенциально возможных разрушениях и возможных авариях.

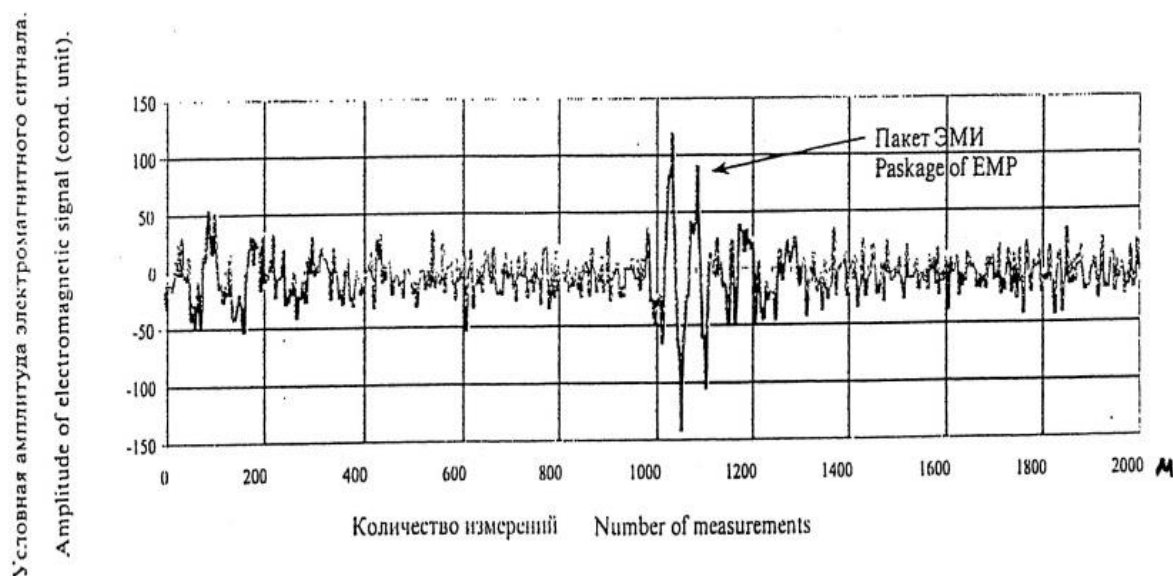


Рис. 8. Характер естественных импульсов электромагнитного поля земли в зоне деформации.

Именно по этим линиям наиболее вероятно могут развиваться разрывные трещины на поверхности земли, как это показано на рис. 3-7, смещение блоков горных пород, происходит оползание грунта, разрушаться плотины, ограждающие дамбы, нарушаться устойчивость сооружений, зданий и подобные им явления.

В качестве примера рассмотрим результаты исследований академика НАН Украины В.М. Шестопалова на площадке Чернобыльской АЭС по обнаружению геодинамических зон для обеспечения безопасности радиационно-опасных объектов [7].

Установлено, что на поверхности земли в условиях ненарушенных ландшафтов формируются западинные формы рельефа, которые связаны с геодинамическими зонами разуплотнения и малоамплитудного движения и характеризуются более интенсивными процессами вертикального движения влаги и массопереноса, а также – различными эффектами электромагнитной природы. Выявлено, что эти зоны формируются в осадочных породах и наследуют разломные зоны и зоны повышенной трещиноватости в кристаллических породах фундамента (рис. 9).

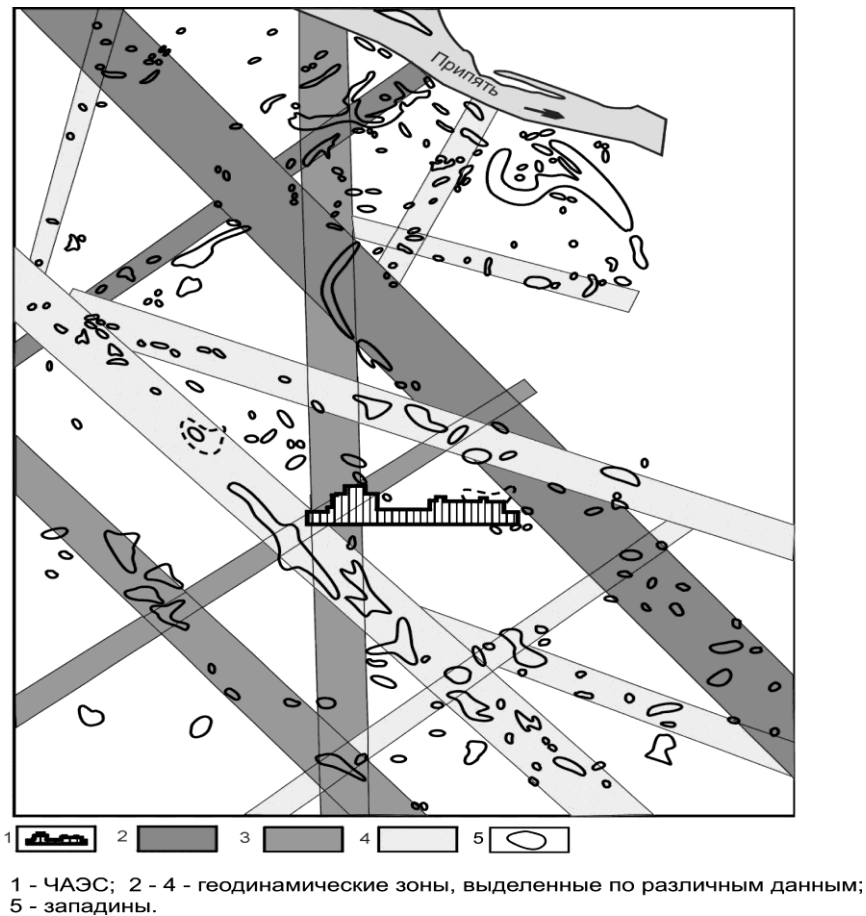


Рис. 9. Геодинамические и разломные зоны кристаллического основания площадки ЧАЭС (по данным акад. В.М. Шестопалова).

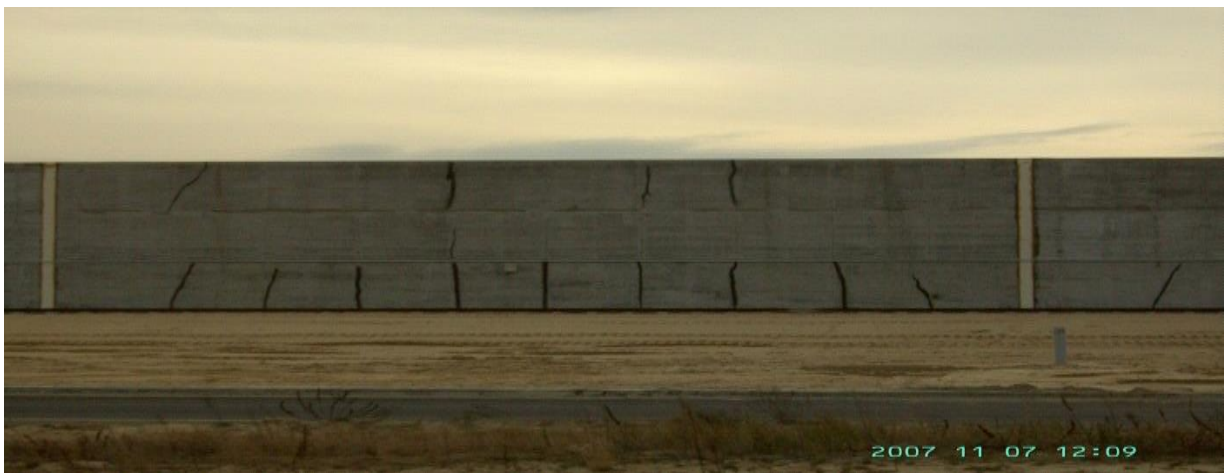


Рис.10. Воздействие геодинамических зон на целостность стен хранилища радиоактивных отходов РАО (по данным академика НАНУ В.М. Шестопалова).

Показано, что простое нивелирование поверхности перед строительством объектов повышенной опасности (АЭС, хранилища РАО и т. п.) не позволяет установить опасности негативного влияния этих зон на указанные объекты. Определено, что негативное влияние этих зон может вызвать:

- нарушение структурной целостности конструкций сооружения (рис. 10.);

- нарушение условий нормальной эксплуатации объекта;

- формирование зон аномального быстрого и интенсивного радиоактивного загрязнения водоносных горизонтов.

При землетрясениях риски воздействия этих зон на сооружения увеличиваются.

Такие зоны должны тщательно изучаться комплексом полевых и лабораторных методов.

Отмечено, что контроль временного развития геодинамических зон осуществляется с целью создания системы мониторинга и своевременного предупреждения населения и работников производств о наступлении стихийного бедствия.

Для этого необходимы специальные стационарные геодинамические пункты (ГДП), оборудованные комплексом датчиков регистрации естественных импульсов электромагнитного поля Земли (рис. 11). Параллельно ведутся наблюдения за давлением и температурой атмосферного воздуха и поверхностных вод, при

этом горизонты подземных вод исследуются на всю глубину зоны активного водообмена.

Отмечено, что признаками опасности будут являться одновременное повышение:

- электромагнитных импульсов, более 1000-3000 импульсов/с;
- повышение эманации контролируемых газов относительно фоновых значений;
- повышение или резкое понижение гидростатического давления в исследуемых горизонтах подземных вод;
- резкое изменение атмосферного давления в комплексе с исследуемыми параметрами.

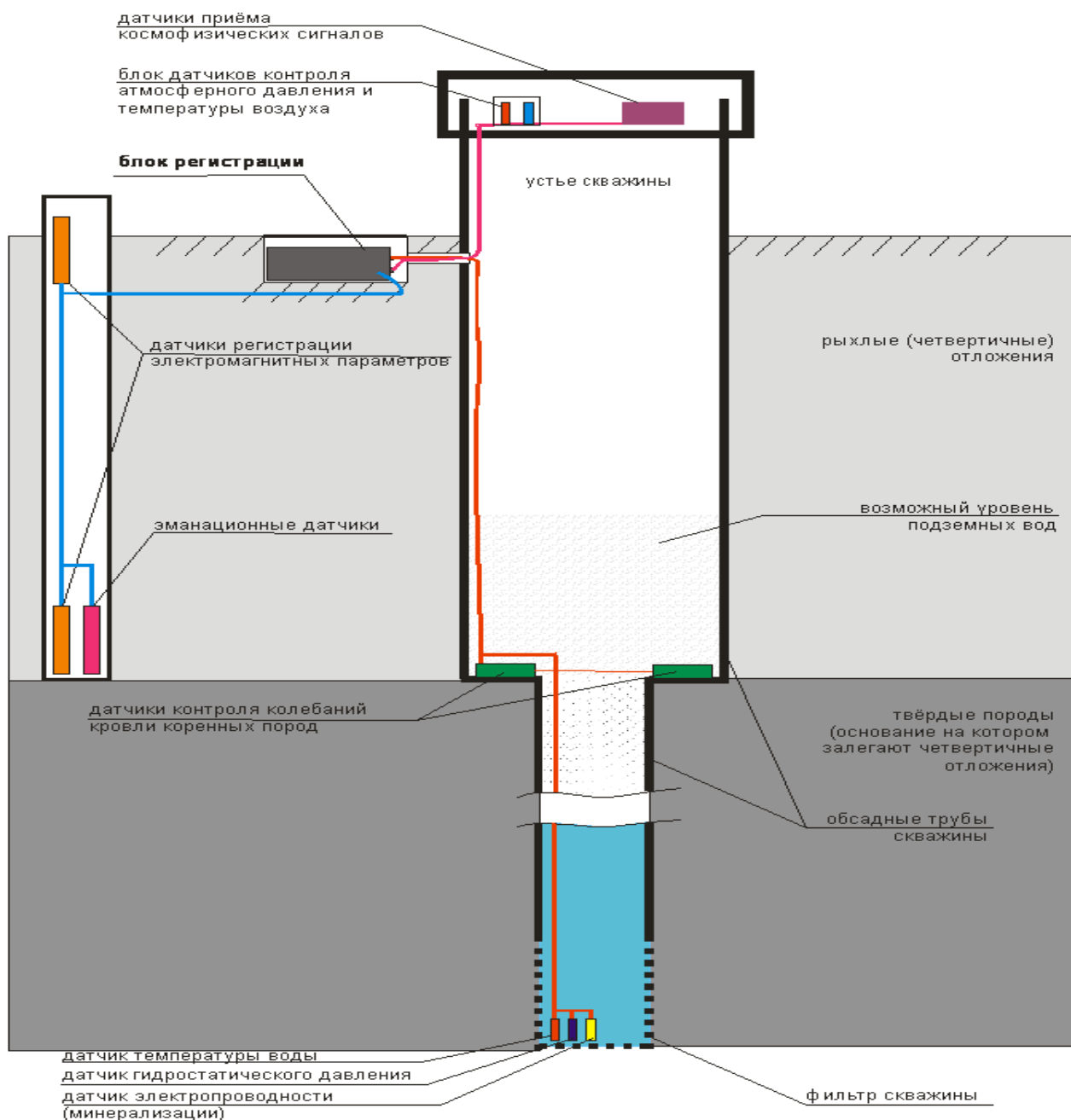


Рис. 11. Схема оборудования стационарного геодинамического пункта (ГДП) и установки датчиков регистрации

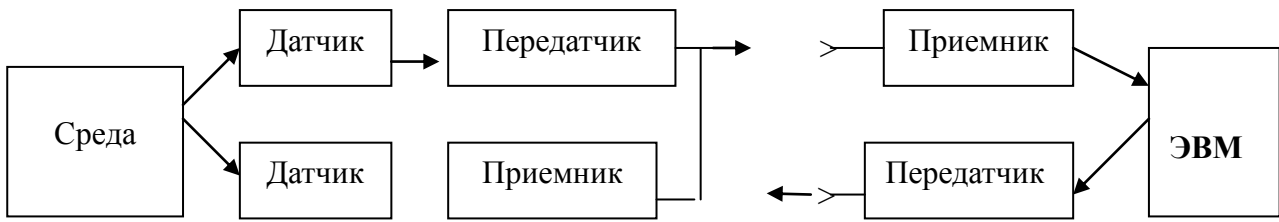


Рис. 12. Схема системы АСУ

Обосновано, что частью стационарных наблюдений является выполнение геофизических замеров (гравиметрических, тензометрических), основанных на грави-спектрометрическом методе. Метод обеспечивает регистрацию как изменения динамики процесса (тензометрические измерения), так и регистрацию влияния внешних факторов (гравиметрические измерения) на развитие геодинамических зон. Показано, что индикация сигналов проводится в низкочастотном диапазоне, как наиболее информативном для совокупных космофизических факторов (изменения напряжённости геомагнитных полей, ионосферных процессов и др.), влияющих на тектоническую напряжённость и сейсмическую активность.

Сопоставление текущих замеров с наработанной базой данных, предшествующих замеров, позволяет отслеживать динамику процесса, и увеличивает точность прогноза. Контроль (мониторинг) за указанными параметрами осуществляется с помощью автоматической системы управления пунктами наблюдения АСУ.

Система АСУ включает передачу параметрического сигнала от датчика к передатчику и от него к приемному устройству и далее на промежуточную или центральную ЭВМ. Для оперативной корректировки режима контроля (уточнения измеряемых параметров) устраивается обратная связь от ЭВМ к передатчику, затем к приемнику и датчику (рис. 12).

Выводы.

- Геодинамический мониторинг – составная часть комплексных исследований, ведущихся на геодинамических пунктах, и служит главным источником информации о современных движениях и деформациях земной поверхности и их влиянии на эксплуатационную надежность ответственных зданий и сооружений АЭС.

- Определено, что стационарные пункты геодинамического мониторинга должны быть оборудованы специальными датчиками регистрации: естественных импульсов электромагнитного поля Земли; выделения газов; давления и температуры атмосферного воздуха и подземных вод. Горизонты подземных вод исследуются

на всю глубину зоны активного водообмена, до глубины залегания коренных пород.

- Отмечено, что породы, излучая электромагнитные сигналы, постоянно посылают информацию о своем состоянии и процессах, протекающих в них. Чем интенсивнее процесс излучения электромагнитной энергии, тем более вероятно активизация зон аномальной концентрации механических напряжений в их толще.

- Описано, что контроль за указанными параметрами необходимо осуществлять с помощью автоматической системы управления пунктами наблюдения. Регистрация и обработка данных замеров осуществляется в режиме использования специальных компьютерных программ. Данные выводятся на экран диспетчерского пункта, для оперативного принятия необходимых решений.

- Предлагается создать при Государственной службе Украины по чрезвычайным ситуациям (укр. Державна служба з надзвичайних ситуацій, ДСНС України) подразделение стратегических исследований и мониторинга за космогенными факторами воздействия на геологическую среду и прогноза опасных ситуаций.

- Отмечено, что объекты повышенной опасности (гидротехнические плотины, АЭС, мосты и другие техногенные объекты), могут находиться под воздействием одновременно всех перечисленных выше процессов и явлений. В связи с этим, необходимо контролировать пространственное и временное развитие геодинамических зон. Для обеспечения штатного функционирования объектов повышенной опасности представляется необходимым провести специальные съемочные работы на всех объектах, представляющих опасность для окружающей среды и проживания населения (гидротехнические плотины, АЭС, накопители опасных отходов, шахты и т. д.). Проводятся исследования методом ЕИЭМПЗ (естественных импульсов электромагнитного поля Земли).

- С целью контроля развития выявленных геодинамических зон во времени на опасных объектах необходимо проведение мониторинга

на стационарных геодинамических пунктах наблюдений, оборудованных специальными датчиками регистрации естественных импульсов

электромагнитного поля Земли и других параметров описанных выше.

Литература

1. Абрамов И.Б., Козлова О.В., Решетов И.К., Чомко Ф.В., Чомко Д.Ф. ОВОСОЛОГИЯ - наука о воздействиях на окружающую среду: космогенные факторы воздействия. Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. №924. Серія Геологія - Географія - Екологія. – Харків: Видавництво ХНУ ім. В.Н. Каразіна. 2010. С. 179 - 198.
2. Абрамов И.Б., Козлова О.В., Решетов И.К., Чомко Ф.В., Чомко Д.Ф. Оценка воздействия на окружающую среду - новое научное направление для обеспечения устойчивости развития. Классификация природных и техногенных воздействий. //Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. №909. Серія Геологія - Географія - Екологія. – Харків: ФОП "Петрова І.В." 2010. С. 154 - 157.
3. Абрамов И.Б., Козлова О.В., Решетов И.К., Чомко Ф.В., Чомко Д.Ф. ОВОСОЛОГИЯ - история научного подхода к космогенным факторам воздействия и циклы их проявления в процессах развития Земли. // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. №956. Серія Геологія - Географія - Екологія. – Харків: Видавництво ХНУ ім. В.Н. Каразіна. 2011. С. 163 - 178.
4. Абрамов И.Б., Абрамов К.И., Решетов И.К., Чомко Ф.В., Чомко Д.Ф., Бадзым П.С., Лысых Ю.В. Основные аспекты учета космогенных факторов воздействия для обеспечения безопасности инженерно осваиваемых территорий. // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. №986. Серія Геологія - Географія - Екологія. – Харків: Видавництво ХНУ ім. В.Н. Каразіна. 2011. С. 193 - 213.
5. Абрамов И.Б., Абрамов К.И., Чомко Ф.В., Чомко Д.Ф., Бадзым П.С., Альбит С.В., Лысых Ю.В. Современные космогенные факторы воздействия и характер их проявления на территории г. Харькова и Украины. // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. №997. Серія Геологія - Географія - Екологія. – Харків: Видавництво ХНУ ім. В.Н. Каразіна. 2012. С. 186 - 196.
6. Личков Б.Л. Природные воды земли и литосферы. – М.-Л.: Из-во АН СССР, 1960. – 163 с.
7. Шестопалов В.М. Водобмен в гидрогеологических структурах и Чернобыльская катастрофа / В.М. Шестопалов. - К. : Наукова думка, 1988. - 272 с.
8. Интернет издание http://www.ukrinform.ua/rus/news/uchenie_prognoziruyut_konets_globalnogo_potepneniya_1516603
9. Интернет издание <http://webmandry.com/aziya/rossiya/vulkan-elbrus-na-kavkaze-samaya-vysokaya-gora-v-rossii-i-evrope.-foto-video-gora-elbrus-na-karte-koordinaty.html>
10. Интернет издание <http://ru.m.wikipedia.org/wiki/>
11. Интернет издание <http://pogoda.mail.ru/article.html?id=48248>.
12. Интернет издание <http://www.kmechte.ru/avtory/seismoprognoz2011-2015.htm>
13. Интернет издание <http://www.revolvermaps.com/>
14. Международный каталог вулканов <http://volcano.si.edu>
15. Интернет издание <http://www.newsru.com/russia/29apr2008/earthquake.html>

¹ Исследования выполнены в рамках реализации государственного задания Укррегионстрой по внедрению ДБН А.2.2-3-2004 «Состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации для строительства».

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАКОПИТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Рассматриваются результаты исследований при строительстве и эксплуатации накопителей промышленных отходов на объектах промышленной гидротехники Украины (Криворожье, Донбасс, Приднепровье) и России (КМА). Автором во время работы ведущим научным сотрудником и руководителем лаборатории в научно-исследовательском институте «УкрВодгео» разработан комплекс мероприятий по экологической безопасности этих объектов и защите окружающей среды.

Ключевые слова: окружающая среда, накопители промышленных отходов, охрана окружающей среды.

А.П. Завальний. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ НАКОПИЧУВАЧІВ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ. Розглядаються результати досліджень під час будівництва та експлуатації накопичувачів промислових відходів на об'єктах промислової гидротехники України (Криворіжжя, Донбасу, Придніпров'я) та Росії (КМА). Автором під час його роботи ведучим науковим співробітником та завідувачем лабораторії в науково-дослідницькому інституті «УкрВодгео» розроблений комплекс заходів екологічної безпеки цих об'єктів та захисту довкілля.

Ключові слова: довкілля, накопичувачі промислових відходів, охрана довкілля.

В Украине добывается около 5% мирового объема сырьевых ресурсов. Разработкой полезных ископаемых и их переработкой занимаются около 3,5 тысяч промышленных предприятий. По предварительным данным общее количество твердых отходов этих предприятий составляет 1,3-1,5 млрд. тонн в год, а под их складирование отведено более 53 тысяч га земельных угодий. Жидкие и твердые отходы промышленных предприятий складированы в специальных накопителях промышленных отходов, которых в Украине насчитывается около двух с половиной тысяч.

В зависимости от вида отходов и назначения емкостей различают: хвостохранилища, шламохранилища, накопители производственных сточных вод, пруды-отстойники, пруды-испарители, золоотвалы, иловые площадки и прочее.

Все виды этих емкостей называют «накопители промышленных отходов» или «накопители».

Отходы промышленных производств в большинстве случаев транспортируют гидравлическим способом и реже в сухом виде - железнодорожным или автомобильным транспортом, а также транспортерами. В накопителях происходит отстаивание, осветление, испарение и доочистка жидкой фазы отходов с целью ее повторного использования в производстве, а также накопление твердой фазы для ее захоронения или возможного использования в промышленности (повторное извлечение металлов, изготовление строительных материалов и проч.).

Накопители промышленных отходов представляют собой емкости, образованные на поверхности земли ограждающими плотинами и дамбами. Высота ограждающих сооружений современных накопителей доходит до 100м, а объем до нескольких сотен миллионов м³. Сос-

тав содержимого накопителей довольно разнообразен, а многие его компоненты токсичны.

Значительная часть накопителей промышленных отходов была построена десятки лет назад, когда в полном объеме не учитывалось их негативное воздействие на окружающую среду, и поэтому не предусматривались специальные природоохранные мероприятия. Кроме того большинство накопителей первоначально были запроектированы как сооружения 3-4 классов капитальности; в дальнейшем в связи с наращиванием дамб они перешли в категорию сооружений 1-2 классов и высота их продолжает расти.

В связи с этим особую актуальность приобретает разработка мероприятий по защите окружающей среды как при проектировании новых накопителей, так и при эксплуатации ранее построенных [1].

Общие положения

Положения проекта накопителя должны находиться в соответствии с Законом Украины об охране окружающей природной среды, Водным кодексом Украины, Законом о животном мире и другими природоохранными законодательными актами Украины.

В разделе проекта «Охрана окружающей природной среды» в обязательном порядке следует рассматривать мероприятия по охране всех природных сред. При отсутствии какого-либо вида загрязнений в требуемом подразделе приводится мотивированное доказательство этого.

Вокруг накопителя выделяется две охраняемые зоны: зона эксплуатации накопителя и санитарно-защитная зона.

В зоне эксплуатации располагают технологические коммуникации, КИА, инспекторские автодороги, а также другие сооружения, обслуживающие накопитель, но не имеющие собственной зоны охраны. Ее ширину по периметру накопителя следует назначать с учетом охвата

всех указанных объектов, но не менее 100м, считая от бровки низового откоса ограждающих сооружений накопителя. Ширина охранной зоны эксплуатации может быть переменной по периметру накопителя. Охранная зона эксплуатации ограждается и снабжается надписями, запрещающими нахождение в ней посторонних лиц.

Санитарно-защитная зона накопителя представляет собой совокупность подзон охраны различных природных сред (вод, воздуха, почв). Размеры и местоположение каждой из подзон на стадии проектирования определяется расчетами с учетом проведения природоохранных инженерных мероприятий.

Перечень природоохранных мероприятий, осуществляемых в каждой из подзон, определяется исходя из вида и интенсивности негативного воздействия накопителя [2].

После ввода накопителя в эксплуатацию проект защитной зоны корректируется как по размерам, так и по номенклатуре проводимых защитных мероприятий. В случае отклонения уточненных размеров от первоначальных более чем на 100м площадка подлежит новому согласованию.

При наличии специфических условий, способствующих миграции загрязнений далеко за пределы расчетных защитных зон, в проекте следует предусматривать мероприятия, исключающие или значительно снижающие такую миграцию.

Мероприятия по охране окружающей среды необходимо предусматривать на самом накопителе и в пределах его охранных зон [3].

По периметру накопителей всех видов в пределах их зоны эксплуатации необходимо устраивать систему для отпугивания животных. Вокруг накопителей с токсичным содержимым дополнительно следует устраивать систему для отпугивания птиц. Проекты указанных систем должны разрабатывать специализированные организации.

В проекте необходимо провести оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС) накопителя с выявлением и детальной характеристикой:

- источника и объекта воздействия;
- состояния окружающей среды на рассматриваемый период времени;
- прогнозирования изменения геологической среды и в целом природной среды;
- способов снижения (предупреждения) отрицательного воздействия объекта на окружающую среду;
- остаточного воздействия объекта на подземные воды и метод его контроля;

- оценки вероятных аварийных ситуаций и их последствия.

Прорыв дамб и меры по его предупреждению и локализации

Строгий гидравлический расчет параметров потока при прорыве дамб накопителей следует производить для сооружений всех классов капитальности, в тех случаях, когда предполагаемая трасса потока проходит по хозяйственным объектам (сельхозугодиям, лесным массивам, заповедникам, промплощадкам, жилмассивам и т.п.). Строгого гидравлического расчета не требуется производить в тех случаях, когда прорыв происходит в искусственную емкость или природную котловину, объем которых позволяет удержать всю массу разжиженных отложений накопителя. При этом объем аккумулирующей емкости должен одновременно удерживать паводковые воды 95% обеспеченности.

При расчете прорыва ограждающих сооружений 1-2 классов капитальности в условиях сложного рельефа местности, затрудняющего однозначный выбор направления трассы потока, следует проводить физическое моделирование участка возможного растекания.

Для всех накопителей результаты расчета волны прорыва и необходимый перечень защитных мероприятий должны включаться в паспорт накопителя в разделе «Охрана окружающей среды».

Специальные защитные сооружения необходимо устраивать в тех случаях, когда прорыв дамб влечет за собой:

- разрушение или повреждение жилых, общественных или производственных зданий и сооружений или затопление их на высоту более 0,5м;
- затопление перечисленных объектов на глубину не менее 0,5м содержимым накопителей, включающим токсичные компоненты в концентрации, хотя бы по одному из них превышающей ПДК;
- затопление сельхозугодий, пастбищ, лесных массивов, заповедников и пр. токсичным содержимым накопителей на любую глубину;
- излив токсичного содержимого накопителем в природный поток;
- движение потока шириной более 10м по сельхозугодиям, пастбищам, лесным массивам, заповедникам и прочим природным объектам со скоростями, превышающими неразмывающие для данных видов грунтов.

В тех случаях, когда по расчету прорыв ограждающих сооружений ведет к вышеперечисленным катастрофическими последствиям, необходимо предусматривать мероприятия, повышающие надежность сооружения в угрожае-

мых створах. К подобным мероприятиям относятся:

- мониторинг целостности тела ограждающих сооружений посредством установки специальной аварийной сигнализации с одновременным созданием системы быстрого реагирования для прекращения начавшейся аварии;

- конструктивные мероприятия по повышению коэффициента запаса устойчивости (пригрузка, уположивание откоса, понижение кривой депрессии и т.д.);

- создание системы защитных сооружений – удерживающих дамб, отводных каналов, аккумулярующих емкостей и пр.

Конструкция защитных сооружений, вид и объем противоаварийных мероприятий выбираются на основании технико-экономического сравнения вариантов.

При расчете на прочность строительных конструкций зданий и сооружений, попадающих в зону растекания потока, следует учитывать динамическое воздействие волны прорыва. Для уже существующих зданий и сооружений следует производить их расчетную проверку на прочность.

Прогноз загрязнения грунтовых вод и грунтов, подтопления территорий

Прогноз загрязнения грунтовых вод и грунтов и подтопления территорий следует производить на основании результатов комплексных инженерно-геологических изысканий и исследований.

Используемые при этом карты: инженерно-геологического районирования, гидрогеологические, инженерно-геологические, гидроизогипс и глубин залегания грунтовых вод, а также гидрогеохимические следует представлять в масштабе 1:500000 – 1:200000 на начальных стадиях проектирования и 1:100000 на стадии рабочих чертежей.

При ожидаемом слабом влиянии накопителя на сложившуюся экологическую обстановку, а также на стадии ТЭО прогнозные гидрогеологические задачи могут решаться аналитическими методами или на профильных моделях характерных сечений.

В сложных условиях функционирования накопителя должно производиться моделирование плановой фильтрации с использованием ЭВМ, при необходимости – с дополнением метода фрагментов. При этом возможно проведение специальных исследований фильтрации загрязненных вод с учетом явлений сорбции, десорбции, конвективной диффузии, смешивания вод различного состава, минерализации, температурного режима и т.п.

В результате выполнения гидрогеологических расчетов и моделирования выдаются для проектирования следующие материалы:

- карты гидроизогипс водоносного горизонта (гидроизопьез напорных вод) в прогнозируемых условиях, данные о подъеме уровня подземных вод при техническом воздействии с выделением участков предполагаемого подтопления территории в условиях отсутствия противофильтрационных мероприятий и в условиях осуществления различных вариантов инженерных мероприятий по защите территории от подтопления;

- гидрогеохимическая карта зоны влияния проектируемого объекта;

- гидрогеологические и гидрогеохимические поперечники по характерным сечениям, с выходом их за пределы зоны влияния проектируемого объекта;

- таблица исходных гидрогеологических и гидрогеохимических параметров грунтового (гидрогеологического) массива;

- записка, в которой приводятся характеристика и оценка исходной гидрогеологической информации, положенной в основу выполненных исследований, принятая методика гидрогеологических расчетов и моделирования, результаты исследований, гидрогеологические рекомендации для проектирования защитных (противофильтрационных, дренажных) мероприятий, а также перечень недостаточно изученных вопросов, подлежащих дальнейшему изучению или уточнению на следующем этапе изысканий, в период строительства объекта и натурных наблюдений в период строительства и эксплуатации объекта, рекомендации по организации наблюдений по системе инженерно-геологического (гидрогеологического) мониторинга.

Защита от подтопления, осуществляемая на основании прогноза изменения гидрогеологического режима территории, должна осуществляться для отдельных промышленных и народно-хозяйственных объектов, а также для населенных пунктов. Защитные устройства рекомендуется проектировать в виде дренажных и противофильтрационных устройств, а также их сочетаний в зависимости от рельефа местности, литологических особенностей пород, от значения объектов, подлежащих защите.

Пылеподавление на накопителях

В проекте накопителя в обязательном порядке следует предусмотреть мероприятия по защите атмосферного воздуха от пыли. Отказ от подобных мероприятий должен быть детально обоснован.

Откосы ограждающих сооружений накопителей следует закреплять наиболее дешевыми видами креплений.

Разрабатывать в проекте специальные мероприятия по борьбе с пылением обезвоженных поверхностей накопителей необходимо в следующих случаях:

- наличие в намытых отходах наряду с эрозивно-опасными (0,05-0,1мм) пылеватых и глинистых фракций (> 0,01мм);

- применение схем намыва, при которых возможно полное обезвоживание (вплоть до высыхания) значительных участков поверхности намытых отходов.

Вид и объем мероприятий по пылевыведению определяется на основании технико-экономического сравнения вариантов исходя из:

- степени опасности последствий пыления для прилегающей территории (в т.ч. по различным направлениям);

- имеющихся материальных ресурсов (вяжущие вещества, чистая вода, мелкодисперсные фракции в исходной пульпе и др.);

- способа намыва ограждающих сооружений накопителя.

Вне зависимости от принятых мероприятий по пылеподавлению в проекте производства работ должна предусматриваться раскладка распределительных пульпопроводов и порядок работы выпусков, обеспечивающих максимальное увлажнение намываемых отложений в бесснежный период года.

Основными специальными мероприятиями по пылеподавлению на накопителях являются:

- покрытие пылящей поверхности закрепляющими и вяжущими веществами;

- намыв на пылящую поверхность мелкодисперсных глинистых фракций складироваемых отходов;

- орошение пылящей поверхности водой;

- устройство по периметру (или его части) накопителя гидрозавесы.

Состав и оптимальная доза закрепляющих и вяжущих композиций при отсутствии данных об объектах-аналогах должны определяться путем проведения опытных работ в лабораторных условиях, а способ их нанесения – опробоваться в натуральных условиях.

При проектировании пылеподавления указанным методом необходимо предусмотреть реагентное хозяйство и механизм для нанесения композиции.

Намыв мелкодисперсных фракций отходов следует производить путем подачи пульпы из выпусков диаметром 100–200 мм, присоединенных к распределительному пульпопроводу диаметром (Д) на высоте 0,6 Д от лотка пуль-

попровода на предварительно обвалованный участок (карту) пылящей поверхности. Средневзвешенная крупность намытых отложений должна быть не более 0,02-0,03мм, а их толщина – 3-5см. При этом дамбочки обвалования должны быть выполнены из непылящего материала или покрыты им поверху.

Орошение пылящих поверхностей целесообразно применять при незначительных по площади и прилегающих к ограждающим сооружениям очагам пыления.

Применение гидрозавесы возможно при любых параметрах источника пыления. Параметры гидрозавесы следует назначать исходя из результатов проведения специальных опытных и опытно-конструкторских работ.

В случае фактического проявления пыления на накопителе, проект которого обоснованно не предусматривал мероприятий по борьбе с пылью, на стадии эксплуатации накопителя следует откорректировать рабочие чертежи и разработать комплекс мероприятий по пылеподавлению с обязательным включением их в комплект проектной документации по накопителю.

Консервация и рекультивация накопителя

В проекте консервации накопителя следует включать следующие основные мероприятия:

- укрепления низовых откосов ограждающих дамб, обеспечивающее их устойчивость в период после консервации;

- предупреждение пыления пляжа намыва и низовых откосов ограждающих дамб;

- прогноз изменения депрессионной кривой фильтрационного потока в ограждающих дамбах с целью составления плана мероприятий, гарантирующих статистическую, фильтрационную и динамическую устойчивость откосов в период консервации накопителя;

- расчистка существующих или устройство новых водосборных канав для сбора и отвода атмосферных осадков, поступающих на поверхность накопителя и примыкающую к нему территорию;

- отвод жидкости, скопившейся за время эксплуатации накопителя, в специально устроенное хранилище или на переработку;

- осушение продуктивной зоны с использованием крупнозернистых естественных грунтов или отходов обогащения, а также с помощью специально устроенного дренажа;

- создание условий для максимального обезвоживания толщи накопившихся осадков, особенно в сейсмических районах, с целью предупреждения аварийных оползней;

- устройство водонепроницаемого экрана на специально подготовленной поверхности, с целью предотвращения накопления и фильтрации атмосферных осадков в толщу отходов;

- отсыпка слоя грунта с посевом трав, посадкой кустарников и деревьев для создания растительного покрова на поверхности накопителя;

- переоборудование дренажа на самотечный сброс в период консервации накопителя;

- демонтаж оборудования системы оборотного водоснабжения с тампонируванием водосбросных колодцев;

- создание условий для осуществления постоянного контроля законсервированного накопителя с помощью системы сохранившейся или вновь устроенной контрольно-измерительной аппаратуры.

Размещение контрольно-измерительной аппаратуры (КИА)

Вне зависимости от класса ограждающих сооружений накопителя на них должна устанавливаться КИА для определения:

- осадки тела плотины, основания и береговых примыканий;

- горизонтальных смещений гребня, берм, противofильтрационных элементов;

- положения депрессионной кривой в теле и берегах;

- при наличии глинистых элементов – поровое давление;

- аварийную сигнализацию.

Количество контрольно-измерительной аппаратуры и ее размещение зависят от класса ответственности сооружения, его конструкции и размеров, наличия тех или иных дренажных и противofильтрационных устройств, инженерно-геологических и гидрогеологических условий основания, методов возведения и особенностей эксплуатации. КИА устанавливается на поперечниках (наблюдательных створах), располагаемых на сооружении, в береговых примыканиях и на территории, прилегающей к сооружению. Для сооружений на слабых основаниях, а также имеющих высоту более 50м и наиболее ответственных наблюдательные створы располагают через 50-100м. Створы обязательно размещать на участках с максимальной высотой сооружения и в тех местах, где возможны наибольшие деформации и усиленная фильтрация. В каждом створе, по возможности, концентрируются все виды приборов, намеченных для установки. Для удобства производства работ и проведения наблюдений марки и пьезометры, а также специальные КИА размещают на гребне, бермах низового откоса в основании ограждающих сооружений.

В проекте надлежит предусматривать дублирование наблюдательных створов на случай их повреждения строительными механизмами как в период строительства ограждающих сооружений, так и в период их последующего наращивания.

Для контроля за эксплуатацией сооруженной следует применять надежную в эксплуатации КИА, которая отвечала бы требованиям длительной и безотказной работы в условиях возможного воздействия агрессивных промстоков.

Для своевременного выявления подтопления и загрязнения на изучаемой территории в проекте следует предусмотреть организацию сети наблюдательных скважин. На прилегающих к накопителю территории необходимо вести наблюдение за качеством подземных и поверхностных вод и за изменениями их уровней. В случае близкого расположения населенных пунктов, водозаборов, находящихся ниже по потоку от накопителя, необходимо предусмотреть створ наблюдательных скважин с расстоянием между скважинами 100-200м. Створы скважин следует располагать перпендикулярно к оси ограждающих сооружений. Расстояние между скважинами 150-200м. В районах со сложными инженерно-геологическими условиями (карст, просадочные грунты, разломы) наблюдательную сеть необходимо предусматривать более густой и охватывающей большую территорию.

Инженерно-геологические изыскания

Инженерно-геологические изыскания следует проводить при проектировании новых, расширения; реконструкции и консервации действующих накопителей, а также при их эксплуатации в случае опасных отклонений параметров сооружения от расчетных. В последнем случае основанием для постановки дополнительных изысканий могут являться результаты натурных исследований, выводы комиссии по обследованию, результаты проведенных НИР и т.д.

Инженерно-геологические изыскания следует производить в соответствии с требованиями ДБН А. 2.1-1-2008, а также заданием на проектирование, учитывающим конкретную специфику объекта.

Изыскания под накопителем должны обеспечивать, наряду с другими, получение материалов для обоснования проектирования объекта с учетом рационального использования и охраны окружающей природной среды.

В случае использования в конструкции накопителя искусственных грунтов, в том числе и отходов различных производств, изысканиями должны быть охвачены эти грунты, находящиеся в отвалах или непосредственно образующиеся

ся на производстве. При этом в комплекс изыскательских работ должен входить сбор и анализ материалов, собранных для данного вида отходов на объектах-аналогах. Кроме того, изыскания по специальным программам должны сопровождать проведение опытных работ в натуральных условиях.

При изысканиях особое внимание должно быть обращено на качество грунтов основания накопителя и на наличие в нем:

- грунтов, содержащих соли, растворимые в воде и в складываемой сточной жидкости;
- илистых грунтов как природного, так и искусственного происхождения;
- грунтов, в которых при возведении ограждающих дамб, может развиваться поровое давление;
- полускальных пород, которые при насыщении водой или складываемой сточной жидкостью могут оказываться ослабленными;
- скальных пород с тектоническими нарушениями (сбросами, сдвигами);
- разнородных грунтов, обладающих различной сжимаемостью, на контакте которых будет иметь место неравномерная осадка ограждающих сооружений.

Виды лабораторных определений свойств грунтов основания накопителя и тела его ограждающих сооружений перечислены в ДБН А.2.1-1-2008, причем для искусственных грунтов и в случае складирования в накопителе сточных вод, отличающихся по составу от природных, все виды определений, возможных для данного типа грунта, выполняются в обязательном порядке. В зависимости от специфических условий объекта в техническом задании могут оговариваться дополнительные виды определений.

Научно-исследовательские работы

К проведению специальных научно-исследовательских работ при проектировании следует прибегать в случаях, когда какие-либо параметры проектируемого объекта не поддаются предпроектному определению, не содержатся в данных об объектах-аналогах и не регламентируются нормативной литературой.

На основании результатов НИР, как правило, следует проектировать:

- системы гидротранспорта сгущенной пульпы на дальние расстояния;
- системы сгущения пульпы, по химическому и гранулометрическому составу не имеющих аналогов;
- мероприятия по укреплению тела ограждающих сооружений, предотвращению фильтрации через ложе и борта в случаях, когда возможно изменение исходных характеристик грунтов основания и тела ограждающих сооружений в процессе эксплуатации накопителя;
- способы улучшения основания сооружения;
- способ намыва при характеристиках исходной пульпы, существенно отличающихся от аналогов или в случае необходимости достижения специальных эффектов при намыве (раздельная укладка и пр.);
- системы пылеподавления, кроме идентичных осуществленным аналогам;
- способ ускорения консолидации мелкодисперсных отложений;
- комплекс защитных мероприятий, при сложных условиях прохождения волны прорыва и др.

Кроме того, к постановке специальных научно-исследовательских работ следует прибегать при фильтрационных расчетах для сложных гидрогеологических условий, составлении прогноза влияния накопителя на окружающую природную среду и в других случаях.

Литература

1. Завальний А.П. Влияние накопителей промышленных отходов на окружающую среду. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, №604: «Геологія – Географія – Екологія», 2003, с. 60-63.*
2. Завальний А.П., Решетов І.К. и др. Экологические проблемы складирования промышленных отходов в Украине. *Науково-технічний журнал «Екологія довкілля та безпека життєдіяльності», №5, Київ, 2007, с. 28-32.*
3. Завальний А.П., Антимонова Н.Г. и др. О введении нормативного документа на проектирование накопителей промышленных отходов – ДБН «Хвостосховища та шламонакопичувачі». *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, №986: «Геологія – Географія – Екологія», випуск 35, Харків, 2011, с. 20-23.*

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

В статье проанализированы теоретические основы концепции экологического риска, выявлены основные тенденции в данной области, а также разработан алгоритм оценки экологического риска при использовании подземных источников водоснабжения с целью повышения экологической безопасности региона.

Ключевые слова: экологический риск, Керченский полуостров, подземный источник водоснабжения, экологическая безопасность.

І.Д. Кудрик, Г.В. Ошкадер. ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПІДЗЕМНИХ ВОД КЕРЧЕНСЬКОГО ПІВОСТРОВА. У статті проаналізовано теоретичні основи концепції екологічного ризику, виявлено основні тенденції у даній галузі, а також запропоновано алгоритм оцінки екологічного ризику при використанні підземних джерел водопостачання з метою підвищення екологічної безпеки регіону.

Ключові слова: екологічний ризик, Керченський півострів, підземне джерело водопостачання, екологічна безпека.

Постановка проблемы. Современная оценка экологического риска при воздействии различных фактов окружающей среды является важным инструментом обеспечения экологической безопасности. Она представляет собой теоретическую основу принципиально новой мировой природоохранной политики, которая пришла на смену концепции экологической безопасности [12]. В международной практике концепция экологического риска активно применяется для целей мониторинга, экологической экспертизы, аудита и т.д. Оценка экологического риска позволяет определить оптимальную экологическую стратегию по предотвращению и снижению негативного воздействия на окружающую природную среду и здоровье населения, а также разработать приоритетные мероприятия по обеспечению экологической безопасности. Несмотря на активное развитие концепции экологического риска за рубежом, в Украине до настоящего времени не существует законодательно утвержденной методики оценки экологического риска. Однако, для отдельных регионов, в том числе и для Керченского полуострова, который характеризуется весьма сложными тектоническими, гидроэкологическими и экологическими условиями, вопрос оценки экологического риска в различных сферах человеческой деятельности является весьма актуальным.

Анализ последних исследований и публикаций. Экологические исследования в Украине проводятся в рамках концепции экологической безопасности, которая базируется на нормировании содержания поллютантов при условии их прямого воздействия на живые организмы. Исследования в основном ограничиваются идентификацией угрозы, которая возникает под

влиянием вредных факторов окружающей среды, в то время как для современного человека важным остается снижение экологического риска. Следует также отметить, что во многих работах [1-3,6,12,14-17] в рамках концепции экологического риска, используют понятие «управление экологическим риском», что является не совсем правильным, поскольку риском нельзя управлять, его можно только снижать.

Сохранение здоровья населения является одним из основных критериев при решении экологических проблем. В качестве приоритетного объекта при оценке экологического риска традиционно рассматривается население определенной территории. При этом оценка экологического риска рассматривается в качестве интегрального критерия качества окружающей среды по отношению к населению. Установление причинно-следственных связей между состоянием окружающей природной среды и здоровьем населения является одной из ведущих социальных задач. Опыт ее разрешения в развитых странах мира доказывает актуальность проблемы и острую необходимость включения концепции экологического риска в систему государственного управления природоохранной деятельностью [14,16].

Понятие риска обусловлено вероятностным представлением о воздействии факторов среды на состояние объекта. Анализ материалов [1-3,6,12,14-17] показывает, что на сегодняшний день понятие «экологический риск» не имеет однозначного определения. Применительно к данной работе под «экологическим риском» понимается вероятность возникновения неблагоприятных эффектов для здоровья человека вследствие эксплуатации подземных источников водоснабжения. Экологический

риск нельзя непосредственно измерить, а можно лишь с некоторой степенью надежности оценить, используя количественные характеристики факторов риска и данные об их воздействии. Это предусматривает необходимость выделения основных элементов оценки экологического риска:

1. Выявление потенциальной опасности.
2. Субъективная оценка определенных факторов среды, выраженная количественно.
3. Определение масштабов воздействия экологического риска, его частоты и длительности.
4. Определение степени отклонения состояния объекта от нормы, либо степени приближения объекта к уровню разрушения его структуры [2].

Указанные элементы оценки экологического риска одновременно являются первым этапом процедуры его регулирования.

Постановка задачи. Целью исследования является разработка алгоритма оценки экологического риска при использовании подземных источников водоснабжения Керченского полуострова, а также выработка на основе этого алгоритма практических предложений по обеспечению экологической безопасности региона.

Для достижения цели были поставлены и решались следующие задачи:

1. Изучение гидрогеологических и экологических особенностей района исследования.
2. Определение факторов экологического риска и их характеристика.
3. Разработка практических предложений по обеспечению экологической безопасности исследуемой территории.

Район проведения исследований включал северо-восточную часть Керченского полуострова (рис. 1).

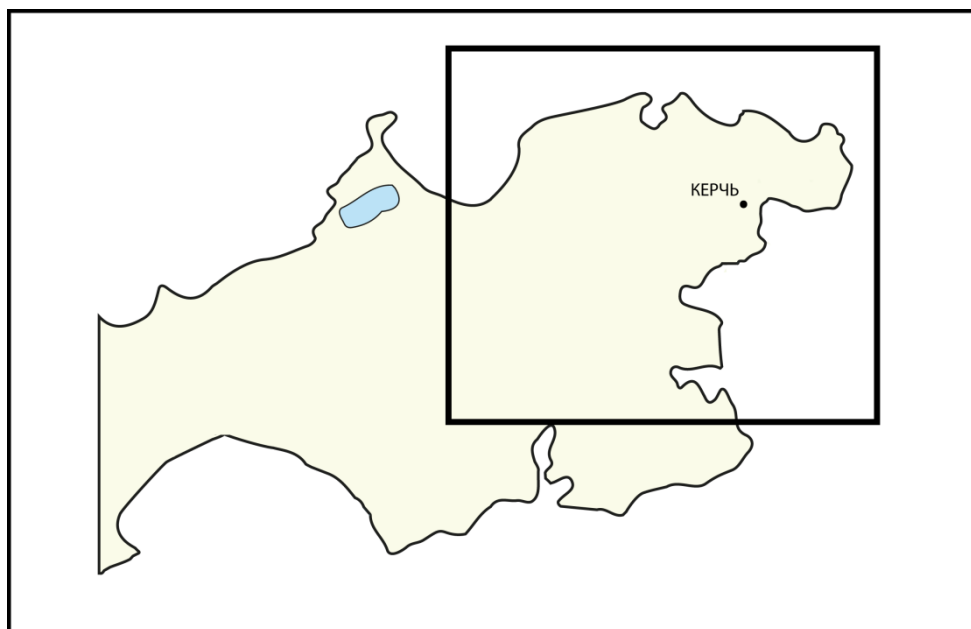


Рис. 1. Район проведения исследований.

Для оценки гидрогеологического состояния подземных вод использованы материалы инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий КП «Южэкогеоцентр», а также материалы других видов исследований, в ходе которых проводились буровые разведочные работы либо режимные наблюдения с отбором проб воды.

Изложение основного материала исследования. Процедура оценки экологического риска при использовании подземных источников водоснабжения разработана с учетом аналогичных исследований в данной области [12,14] и включает в себя следующую последовательность шагов:

1. Сбор информации:
 - выявление и картографирование источников водоснабжения;
 - определение их ведомственной принадлежности;
 - изучение физико-химических и экотоксикологических характеристик изучаемых показателей;
 - анализ экологического законодательства в области водопользования.
2. Определение экологических особенностей объектов:
 - полевое обследование инженерно-технического состояния каптажей подземных источников водоснабжения;

- полевое исследование состояния зон санитарной охраны;
- лабораторный анализ качества воды подземных источников;
- исследование аномалий в социальной сфере.

3. Характеристика риска:

- сопоставление величин зон санитарной охраны источников с требованиями законодательства;
- санитарно-гигиеническая оценка качества воды источников водоснабжения;
- определение уровня опасности для населения.

4. Направления для снижения риска:

- осуществление постоянного контроля;
- проведение работ по благоустройству водозаборных сооружений с установлением границ зон санитарной охраны и последующим проведением водоохраных мероприятий;
- усовершенствование методов доочистки и очистки воды.

При появлении новой информации, выявлении нарушений законодательства и отклонений от нормы значений показателей, определяющих качество воды, а также росте заболеваемости среди населения процесс экологической оценки риска следует начинать с первого шага с учетом выявленных нарушений.

Немаловажную роль в процедуре оценки экологического риска играют достоверность и полнота первичной информации, в том числе упорядоченная информация о природных условиях и фоновых показателях исследуемого района. Данные о химическом составе подземных вод, техническом состоянии каптажей источников, скважин и колодцев, состоянии зон санитарной охраны и проводимых водоохраных мероприятиях, а также востребованности среди населения составляют основу алгоритма расчета экологического риска при использовании подземных источников водоснабжения (рис. 2).



Рис. 2. Алгоритм расчета экологического риска при использовании подземных источников водоснабжения

Предлагаемый алгоритм позволяет правильно оценить сложившуюся ситуацию, предвидеть возможные варианты ее развития и последствий, а также оценить экологический риск.

Рассмотрим процедуру оценки экологического риска по разработанному алгоритму на примере Керченского полуострова.

Керченский полуостров имеет своеобразные гидрогеологические условия, которые обусловлены геологическим строением террито-

рии, тектоникой, климатом и орографией. В орографическом отношении район находится в пределах складчатого пояса неогеновых отложений. Простираение гребней и долин, возвышенных участков и равнинных понижений согласуется со складчатыми структурами, господствующими в пределах района [4,13]. В стратиграфическом разрезе преобладают водонепроницаемые засоленные глинистые отложения майкопа, миоцена и плиоцена, собранные в систему небольших антиклинальных и синклиналиных складок, осложненных разрывной тектоникой и грязевым вулканизмом. Среди мощной водоупорной глинистой толщи выделяются несколько разобщенных водоносных комплексов, имеющих ограниченное распространение и малые площади областей питания, что не приводит, при незначительном количестве выпадающих атмосферных осадков и сравнительно сильном расчленении рельефа, к формированию значительных запасов пресных вод. Пресные воды формируются на ограниченных площадях, непосредственно прилегающих к выходам водовмещающих пород на поверхность.

Северо-восточная часть Керченского полуострова с точки зрения гидрогеологического районирования относится к Керченско-Таманской системе малых артезианских бассейнов. В исследуемом районе водоносными в той или иной степени являются четвертичные, кюальницкие, киммерийские, понтические, меотические, сарматские, среднемиоценовые и майкопские отложения. Однако наибольшее практическое значение имеют воды меотиса за счет достаточной защищенности водоносного горизонта от загрязнений, высокого дебита скважин и относительно низкой минерализации вод. Они занимают исключительно важное место в хозяйственной жизни района и широко используются для водоснабжения [5].

Подземные воды в меотических отложениях распространены в Керченской, Камыш-Бурунской, Эльтиген-Артельской, Кезенской, Глазовской, Заветнинской и Осовиновской синклиналиях. Водовмещающие породы в основном представлены раковинными и мшанковыми известняками. Верхним водоупором горизонта выступает толща понт-меотических глин, либо киммерийские глины и рудные слои. Нижним водоупором служит толща ниже-меотических глин мощностью 40-50 м. Площади распространения водоносного горизонта изменяются от 4,7 км² до 62 км², глубины залегания горизонта варьируют в пределах от 2 м до 150 м, мощность в среднем составляет 50 м. Дебит изменяется от 0,002 до 8,14 л/сек. По химиче-

скому составу преобладают воды хлоридно-сульфидно-магниево-натриевого состава.

Основным источником централизованного питьевого водоснабжения района является Северо-Крымский канал. Однако днепровская вода, поступающая к потребителям, не соответствует по ряду показателей требованиям стандартов, предъявляемым к данной категории водопользования, и подается по технически изношенным системам [10].

При высокой плотности населения во многих населенных пунктах полуострова полностью отсутствует централизованное водоснабжение, и в качестве основного источника питьевой воды используются альтернативные источники: артезианские скважины, колодцы и родники (рис. 3).

Однако, несмотря на активное использование подземных источников для питьевых нужд, их экологическое состояние можно охарактеризовать как неудовлетворительное в силу следующих причин:

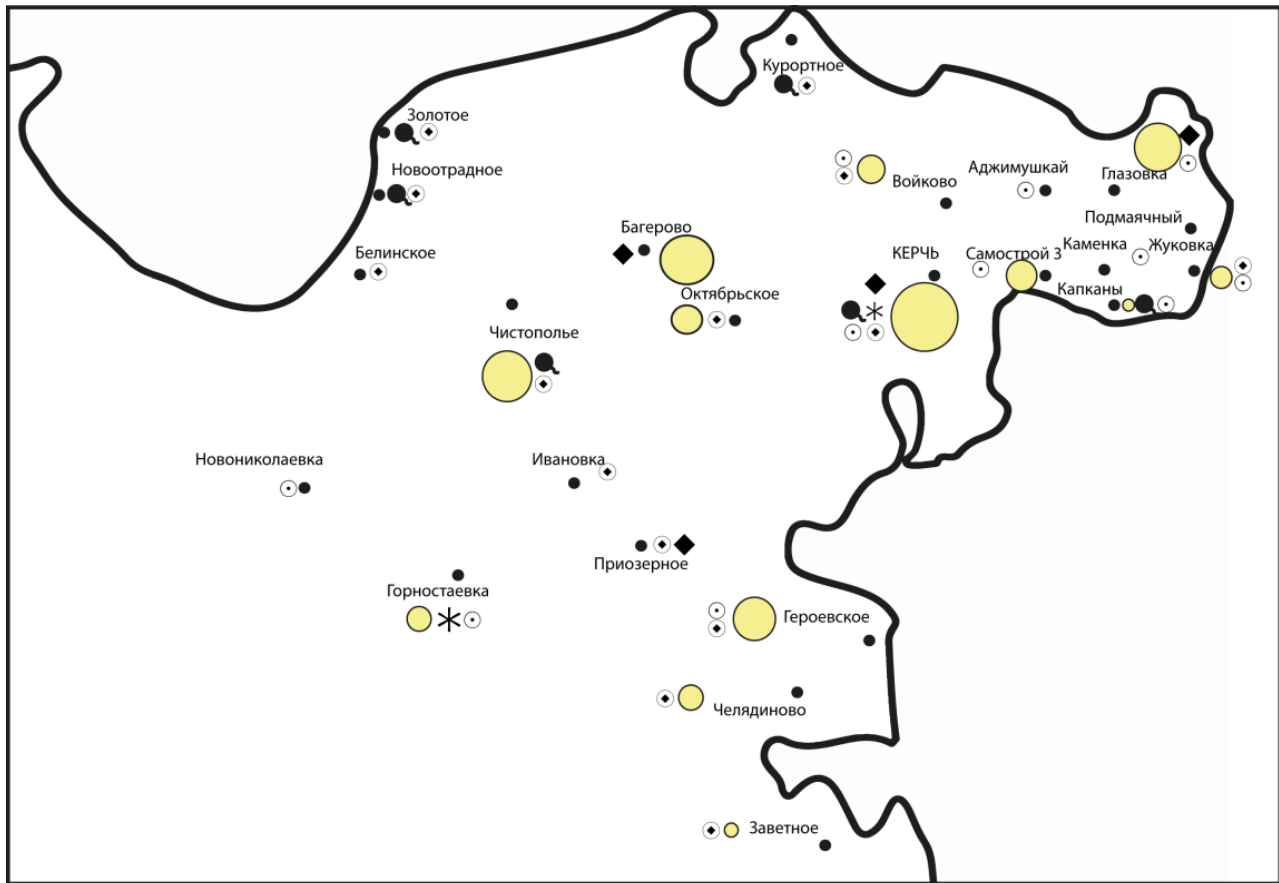
- водозаборные сооружения находятся в полуразрушенном состоянии;
- границы зон санитарной охраны не установлены и водоохранные мероприятия не проводятся;
- контроль качества воды осуществляется эпизодически в неполном объеме или же не производится вообще в силу отсутствия финансирования.

Основными проблемами водного хозяйства Керченского полуострова являются следующие: высокая зависимость от внешнего источника водопользования, ухудшение качества подземных и поверхностных вод, изношенность и несоответствие мощностей систем водоснабжения и водоотведения, а также отсутствие либо неудовлетворительное выполнение водозащитных программ и мероприятий.

Поскольку значение подземных источников водоснабжения для данного региона является весьма существенным, то все вышеуказанные проблемы значительно увеличивают экологический риск, что в свою очередь создает угрозу экологической безопасности региона в целом. Ранее выполнены и проанализированы все пошаговые ступени процедуры оценки экологического риска [7-10] и сделан вывод о высокой степени отклонения состояния объекта от нормы, а по отдельным шагам установлена степень приближения объекта к уровню разрушения его структуры [2].

В таком случае возможны два подхода к снижению экологического риска:

- уменьшение влияния источника опасности (уменьшение объемов использования воды



Условные обозначения

<p>Централизованные источники водоснабжения</p> <p>* - Северо-Крымский канал</p> <p>◆ - Артезианские скважины</p>	<p>Децентрализованные источники водоснабжения</p> <p>● - Родники</p> <p>◈ - Артезианские скважины</p> <p>○ - Шахтные колодцы</p>	<p>Плотность населения</p> <p>○ - 10-15,83 чел/га</p> <p>○ - 3,9-9,9 чел/га</p> <p>○ - 0-3,8 чел/га</p>
---	--	---

Рис. 3. Карта-схема размещения источников водоснабжения и плотности населения района исследований

подземных источников в населенных пунктах);

- оптимизация социально-экономических, санитарно-гигиенических, инженерно-технических и других условий, и, следовательно, снижение экологического риска.

С учетом того, что подземные воды во многих населенных пунктах Керченского полуострова остаются единственными источниками питьевой воды, то целесообразно создание концепции управления экологическим риском по второму подходу. В этой концепции предусматривается:

- зонирование территории по степени опасности: выделение зон с катастрофической, критической, удовлетворительной, напряженной и благоприятной экологической ситуацией. При этом необходимо учитывать состояние децентрализованных источников водоснабжения, наличие иных источников водоснабжения, про-

блемы, связанные с подачей воды из централизованных систем водоснабжения, плотность населения и другие факторы;

- регулярный мониторинг экологического состояния подземных источников водоснабжения. На основе данных экологического мониторинга можно получить обобщенные оценки состояния источников водоснабжения, которые помогут выявить критические ситуации в отдельных районах;

- информирование населения о показателях экологического риска, предупреждение о повышении риска сверх приемлемого и выработка жизненной стратегии поведения;

- оперативное противодействие опасному фактору вплоть до прекращения использования воды для питьевых нужд.

Выводы. Одним из универсальных способов экологически безопасного увеличения доли

подземных вод в водоснабжении населения является оценка экологического риска, которая базируется на изучении природных условий рассматриваемого региона с пошаговым исследованием всех факторов риска, и выполнение мероприятий по снижению его. Выполнение разработанного алгоритма позволит оценить, снизить и контролировать экологический риск,

что в свою очередь повысит уровень экологической безопасности природной и социальной сфер региона. В целом, существенное увеличение доли подземных вод в водоснабжении населения является стратегической задачей, которую следует решать на государственном уровне.

Литература

1. Башкин В.Н. Экологические риски: расчет управление, страхование: Учеб. пособие./ В.Н. Башкин – М.: Высш. шк., 2007. – 360 с.
2. Боков В.А. Основы экологической безопасности. / В.А. Боков, А.В. Луцук. - Симферополь: Сонат, 1998. - 224 с.
3. Ваганов П.А., Ман-Сунг Им. Экологический риск: Учебное пособие. / П.А. Ваганов, Им. Ман-Сунг. - Спб.: Изд-во С.-Пб. университета, 2001. – 116 с.
4. Геология СССР. Т. 8. Крым. Ч. 1. Геологическое описание. / под ред. М.В. Муратова. - М.: Недра, 1969. - 576 с.
5. Гидрогеология СССР, том VIII, Крым. / глав. ред. А.В. Сидоренко. - М.: «Недра», 1971. - 364 с.
6. Данилов-Данильян В.А. Экология. Охрана природы и экологическая безопасность. / В.А. Данилов-Данильян. - М.: МНЭПУ, 1997. - 501 с.
7. Кудрик И.Д. Экологический мониторинг курортно-туристических ресурсов Крыма. Монография./ И.Д. Кудрик, Н.И. Ковалев, С.Г. Белявский, Т.В. Хребтова, А.В. Ошкадер. – Севастополь: изд-во «Черкасский ЦНТЭИ», 2013. – 257 с.
8. Кудрик И.Д., Ошкадер А.В. Анализ законодательства Украины в сфере водопользования в контексте обеспечения устойчивого развития Керченского полуострова // Екологічна безпека. – 2012. - №1(13)., Кременчук. – С. 38-42.
9. Кудрик И.Д., Ошкадер А.В. Экологическая оценка загрязнения подземных вод Керченского полуострова тяжелыми металлами // Екологічна безпека. – 2013. - №1(15)., Кременчук. – С. 88-91.
10. Кудрик И.Д. Комплексная оценка качества питьевой воды Керченского полуострова в аспекте устойчивого развития региона. / И.Д. Кудрик, И.Г. Папкина, А.Ю. Селиван, Т.В. Хребтова. - Львов: Растр-7, 2011. - 92 с.
11. Подземные воды мира: ресурсы, использование, прогнозы / под ред. И.С. Зекцера; Ин-т вод. проблем РАН – М.: Наука, 2007 – 438 с.
12. Разнообразные подходы к экологическому управлению: краткий курс по практике оценки риска, установлению экологических стандартов и разработке программ сокращения загрязнения в ЕС и США // Материалы семинара по стандартам качества воздуха и воды, проведенного Минэкобезопасности Украины и Центром политики по охране атмосферы США (Киев, 9-13 дек. 1996 г.). - Киев, 1997.
13. Руководство по учебной геологической практике в Крыму. Том 2. Геология Крымского полуострова. / под ред. М.В. Муратова. - М.: Недра, 1973. - 192 с.
14. Система управління екологічними ризиками: наука і практика. – Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції – Київ: Центр екологічної освіти та інформації, 2007. -168 с.
15. Сынзыныс Б.И. Экологический риск. / Б.И. Сынзыныс, Е.Н. Тянтова, О.П. Мелехова. - Москва: Логос, 2005. - 167 с.
16. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Румянцев Г.И. Методологические аспекты оценки риска для здоровья населения при кратковременных и хронических воздействиях химических веществ, загрязняющих окружающую среду // Гигиена и санитария. – 2002. – №6. – С.5-7.
17. Чура Н. Н. Техногенный риск. Учебное пособие / Н. Н. Чура. - М.: КноРус, 2011. – 280 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ЗАПАСОВ И КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ¹

В статье особое внимание уделено антропогенным воздействиям на отдельные водоносные горизонты, а так же эксплуатационным запасам, качеству и режиму подземных вод в условиях резко меняющегося состояния геологической среды, вызванного широкомасштабным освоением железорудных месторождений КМА и интенсивным отбором воды для хозяйственных нужд. В статье рассматривается возможность рационального использования водных ресурсов с применением методов искусственного пополнения запасов воды основных водоносных горизонтов, проведением мониторинга подземных вод и комплекса водорегулирующих мероприятий.

***Ключевые слова:** подземные воды, водоносные горизонты, режим подземных вод, эксплуатационные запасы, техногенное воздействие, химический состав, качество подземных вод.*

***О.М.Петін, І.О. Погорельцев, І.М. Уколов, М.В. Кононова. ЗМІНА ЗАПАСІВ І ЯКОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВОДОНОСНИХ ГОРИЗОНТІВ НА ТЕРИТОРІЇ БЕЛГОРОДСЬКОЇ ОБЛАСТІ.** У статті особливу увагу приділено антропогенним впливам на окремі водоносні горизонти, а також експлуатаційним запасам, якості й режиму підземних вод в умовах різко мінливого стану геологічного середовища, що викликаний широкомасштабним освоєнням залізрудних родовищ КМА та інтенсивним відбором води для господарських потреб. У статті розглянуто можливість раціонального використання водних ресурсів із застосуванням методів штучного поповнення запасів води основних водоносних горизонтів, проведенням моніторингу підземних вод та комплексу водорегулюючих заходів.*

***Ключові слова:** підземні води, водоносні горизонти, режим підземних вод, експлуатаційні запаси, техногенний вплив, хімічний склад, якість підземних вод.*

Введение. Белгородская область расположена в пределах юго-западного склона Воронежской антеклизы, вблизи сочленения ее с Днепро-Донецкой впадиной. Неоднократные изменения режима осадконакопления привели к отложению в разрезе пород различного литологического состава, что обусловило в гидрогеологической стратификации чередование водоносных, слабоводоносных и водоупорных горизонтов и комплексов.

В гидрогеологическом отношении территория Белгородской области расположена в северо-восточной части Днепро-Донецкого артезианского бассейна и представляет сложную систему различной степени взаимосвязанных, гидрогеологических подразделений, с выраженной гидродинамической и гидрохимической зональностью. Подземные воды, приуроченные к отложениям четвертичного и палеоген-неогенового возрастов, преимущественно безнапорные и носят грунтовой характер. Воды верхнемеловых отложений, как безнапорные (склоны водоразделов и водоразделы), так и напорные (речные долины). Высота напора в них может достигать 20 м. Напорные воды содержатся также в породах нижнемелового, юрского, каменноугольного, девонского и архей-протерозойского возрастов [1, 3].

Рассматриваемая территория является областью питания для всех гидрогеологических подразделений до верхнего мела включительно. А для нижележащих гидрогеологических подразделений – областью транзита [7]. Область транзита характеризуется устойчивым погружением кровли фун-

дамента в юго-западном направлении, в сторону центральной части Днепро-Донецкого артезианского бассейна и увеличением мощности осадочного чела, достигающего на границе Украины и России 1200 м.

В пределах Белгородской области гидрогеологические подразделения находятся в зоне активного водообмена, с отчетливо выраженными двумя подзонами – весьма активного и значительного водообмена. К первой подзоне относятся гидрогеологические подразделения, приуроченные к отложениям четвертичного, палеоген-неогенового, мелового и верхнеюрского возрастов, а в северо-восточной части области все нижележащие гидрогеологические подразделения, включая архей-протерозойскую трещиноватую зону. Для этой подзоны характерны относительно отчетливо выраженные весенние и, слабее, осенние подъемы уровня воды. В зимние периоды и отчасти в летнее время наблюдаются спады уровня воды. Для неё характерными являются: значительная инфильтрация атмосферных осадков и тесная гидравлическая связь подземных и поверхностных вод. По химическому составу воды этой подзоны преимущественно пресные, сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые и магниевые-кальциевые с минерализацией 0,2-1,0 г/дм³, общая жесткость редко превышает 5-8 мг-экв/дм³. Следует также отметить, что из-за отсутствия выдержанных верхних водоупоров воды этой подзоны подвержены поверхностному загрязнению. Мощность подзоны весьма активного водообмена изменяется от 120 м на

северо-востоке области (долина реки Оскол) до 280 м в юго-западной части рассматриваемой территории.

Подзона значительного водообмена включает в себя все гидрогеологические подразделения залегающие ниже келловей-кеммериджского водоупора. Режим подземных вод в этой подзоне сравнительно устойчив, сезонные колебания уровней, температуры и химического состава вод выражены слабо. По химическому составу воды преимущественно пресные с минерализацией 0,3-1,0 г/дм³, сульфатно-гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые и натриево-кальциевые. Мощность подзоны водообмена достигает 250 метров. Увеличение концентрации хлора с глубиной является наиболее характерной особенностью вертикальной гидрохимической зональности рассматриваемой подзоны.

Общая часть. Подземные воды в пределах Белгородской области находятся как в естественном, так и в нарушенном режиме. Режим подземных вод в естественных условиях формируется под влиянием геолого-гидрологических и климатолого-метеорологических факторов; первые – постоянные во времени и определяют характер питания и разгрузки гидрогеологических подразделений, вторые – изменяются во времени и определяют величину атмосферного питания.

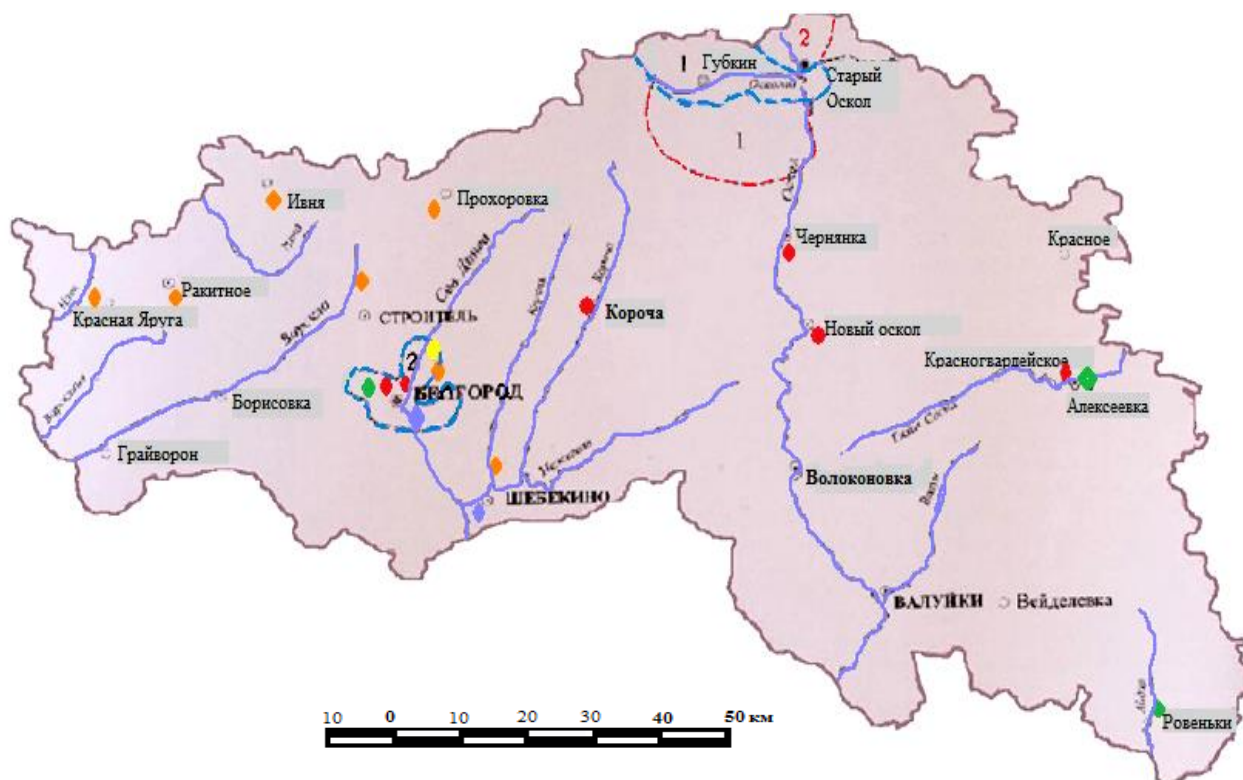
Нарушенный режим подземных вод в значительной степени определяется разнообразной деятельностью человека, воздействующей на геологическую среду и гидрогеологические подразделения подземной гидросферы.

В пределах Белгородской области в результате многолетней эксплуатации водозаборов в городах Белгороде, Шебекино, Губкине и Старого Оскола, а также понизительных систем на Яковлевском железорудном месторождении и на Лебединском и Стойленском карьерах, происходит региональное нарушение природного режима подземных вод (рис. 1).

В настоящее время зона нарушенного режима подземных вод получила широкое развитие на территории Белгородской области и затронула все водоносные горизонты стратиграфического разреза. Наиболее значительные изменения режима подземных вод наблюдается в Старооскольско-Губкинском горнопромышленном районе. Здесь техногенное нарушение режима грунтовых вод обусловлено работой дренажных систем карьеров Лебединского и Стойленского ГОКов, эксплуатацией их хвостохранилищ, муниципальных водозаборов городов Губкин и Старого Оскола, производительность которых составляет более 400 тыс. м³/сут.

Общая площадь нарушенного режима грунтовых вод в пределах рассматриваемого региона составляет 1300 км², в пределах которой выделяются региональные зоны пониженного уровня грунтовых вод площадью 530 км² и зона повышенного уровня подземных вод площадью 770 км² [7]. Зона пониженного уровня грунтовых вод, вытянута в широтном направлении на 45 км, распространена в долинах рек Осколец и Убля, в местах концентрации муниципальных водозаборов городов Губкина и Старого Оскола, дренажных систем Лебединского и Стойленского ГОКов. В пределах сформировавшейся депрессионной воронки понижение уровней подземных вод достигает 10 м и более. Радиус депрессионной воронки по меловому водоносному горизонту распространился в северном направлении от карьера ЛГОКа на 7,5 км, а в южном – на 10 км. Нижнепротерозойский водоносный горизонт был захвачен депрессионной воронкой в радиусе до 20 км в северном направлении от карьера и до 10 км – в южном [6]. Зона повышенного уровня подземных вод приурочена к области влияния Старооскольского водохранилища на севере и хвостохранилищ ЛГОКа и СГОКа на юге рассматриваемого района. Сработка ресурсов подземных вод в Губкинском районе компенсируется за счёт транзитного потока с территории Курской области и хвостохранилищ ЛГОКа и СГОКа и в меньшей степени Оскольского водохранилища.

Сложившаяся сложная гидродинамическая обстановка в Старооскольско-Губкинском горнопромышленном районе привела соответственно к масштабным изменениям качественного состава подземных вод [4,5,6]. Подземные воды горнопромышленного района до нарушения их режима полностью соответствовали требованиям ГОСТ 2874-82 и СанПи Н 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода» В настоящее время общая минерализация подземных вод увеличилась в 3 раза, содержание сульфатов – в 5-6 раз. В отдельных пробах в питьевой воде скважин городов Старого Оскола и Губкина установлено присутствие до 6 ПДК железа, до 1,5 ПДК марганца, до 3 ПДК солей ТМ, а также азота аммонийного, нитратов, нитритов, техногенной органики и нефтепродуктов [6]. В районе хвостохранилища ЛГОКа природные гидрокарбонатно-кальциевые воды альб-сеноманского водоносного горизонта на севере и юге полосой до 1-1,5 км, а на западе до 4 км замещены инфильтрационными сульфатно-натриевыми водами. Эти воды техногенного происхождения характеризуются повышенным содержанием минерализации, железа, нитратов, нефтепродуктов. По некоторым химическим



№	Тип зоны	Объекты формирования зон	Степени нарушения
1	Осушения	Дренажные системы Лебединского, Стойленского ГОКов	Понижение уровня до 20-25 м
2	Осушения	Водозаборы г. Белгорода	Понижение уровня до 15-20 м
1	Подтопления	Хвостохранилища Лебединского, Стойленского ГОКов	Повышение уровня до 7,3 м
2	Подтопления	Старооскольское водохранилище	Повышение уровня до 2,8 м

— Зоны осушения водоносных пород

— Зоны подтопления территории

Участки нарушения природного состояния качества подземных вод

- ◆ Комплексное загрязнение подземных вод более 2 ПДК (органика, бромиды, минерализация, нефтепродукты)
- ◆ Повышенное содержание нитратов (1-2 ПДК)
- ◆ Повышенная минерализация (1-2 ПДК)
- ◆ Повышенное содержание сероводорода (более 2 ПДК)
- ◆ Повышенное содержание железа (1-3 ПДК)

Рис. 1. Зоны значительного нарушения уровней подземных вод на территории Белгородской области.

показателям их нормативы превышены в несколько раз.

Главными источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории Белгородской области являются в различной степени гидравлически взаимосвязанные подземные воды турон маастрихтского и альбсеноманского водоносных горизонтов. Другие водоносные горизонты используются для централизованного водоснабжения лишь на небольших территориях. В последнее время достаточно интенсивно для целей розлива эксплуатируется бат-келловейский водоносный горизонт, особенно в г. Белгороде и его окрестностях.[3].

Из турон-маастрихтского водоносного горизонта в окрестностях г. Белгорода забирается более 160 тыс. м³/сут. воды. Такой интенсивный водоотбор привел к снижению уровня подземных вод до 20 м и формированию депрессионной воронки площадью около 300 км². Наблюдается общая тенденция уровней подземных вод к снижению как в турон-маастрихтском, так и в нижележащих альбсеноманском и бат-келловейском водоносных горизонтах. В промышленных зонах города Белгорода отдельные водозаборы и водозаборные скважины из-за несоответствия качества их вод нормативным требованиям переведены из категории питьевых в категорию технических. Наи-

более масштабное и многокомпонентное загрязнение подземных вод наблюдается в районе промплощадки бывшего витаминного комбината, городских очистных сооружений органическими веществами. Брамидами и нефтепродуктами.

В г. Шебекино, в пределах отстойников и полей фильтрации химзавода, загрязняющие вещества с концентрацией 15 г/л проникли в подземные воды сантон-маастрихтского и частично альб сеноманского водоносных горизонтов на глубину более 300 м. Туда в период с 1953 по 1993 гг. сбрасывались стоки после станции нейтрализации производства синтетических жирных кислот в количестве 1000-2000 м³/сут. На шламовые площадки вывозились сухие шламы медно-хром-бариевого катализатора до 100 т/год.

Интенсивное использование подземных вод в Белгородской области с целью их рационального использования настоятельно требует проведение полного комплекса водорегулирующих и водоохраных мероприятий на речных водосборах с применением приемов искусственного регулирования запасов подземных вод. Такие методы искусственного пополнения подземных вод разработаны давно и широко используются в некоторых зарубежных странах для улучшения условий водоснабжения [8, 9]. Опыт искусственного пополнения подземных вод имеется также в России и в странах ближнего зарубежья.

Выводы. Таким образом, эколого-геохимическое состояние подземной гидросферы является актуальной проблемой для Белгородской области, требующей всестороннего изучения и контроля. Интенсивное все возрастающее использование подземных вод в условиях усиливающегося воздействия человека на все компоненты геологической среды может привести к истощению запасов и ухудшению их качественного состояния. Это обусловлено тем, что подземная гидросфера представляет собой наиболее динамичную составляющую геологической среды, весьма активно реагирующую на различные техногенные воздействия [2]. Сейчас стало очевидно, что в регионах с ограниченными ресурсами подземных вод и интенсивным воздействием на природную среду рациональное водопользование возможно лишь при условии полного учета всех природоохраных требований и обеспечено путем:

1. Комплексного использования подземных и поверхностных вод за счет применения искусственного пополнения ресурсов верхних водоносных горизонтов.

2. Прогнозирования воздействия крупных водозаборов на речной сток, почвенно-растительный покров и гидролого-геохимический режим района их работы.

3. Проведение мониторинга подземных вод.

4. Применение полного комплекса водорегулирующих и водоохраных мероприятий на речных водосборах.

Литература

1. Геология, гидрогеология и железные руды бассейна Курской магнитной аномалии (КМА). – М.: Недра, 1972. – Т. 2. – 480 с.
2. Зецкер И. С. Подземные воды как компонент окружающей среды. – М.: Научный мир, 2001. – 328 с.
3. Информационный Бюллетень о состоянии геологической среды на территории Белгородской области за 2009 г. Государственный мониторинг геологической среды. - Белгород.- 2009. – С. 15-155.
4. Квачев В.Н. Гидрогеологическая стратификация и районирование Белгородской области для целей водоснабжения // Вестник Воронеж.ун-та. Серия геология. – 2004. - № 2. – С. 194-204.
5. Крамчанинов Н.Н., Петин А.Н., Погорельцев И.А.. Анализ состояния подземных вод горнопромышленного района КМА на территории Белгородской области. // Научные ведомости БелГУ. 2011. №9. с.166-171.
6. Косинова И.И. Экологическая геология Курской магнитной аномалии (КМА): монография / И.И. Косинова, Т.А. Барбошкина, А.Е. Косинов, В.В. Ильши. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2009. – 216 с.
7. Петин А.Н. Актуальные аспекты использования трансграничных подземных вод региона Курской магнитной аномалии // Вестник Воронеж. ун-та. Серия геология, 2004, №2. – С 215-217.
8. Смольянинов В.М. Водозаборы с искусственным пополнением подземных вод для орошения земель. – Воронеж: Изд-во ВГАУ, 2001. – 151 с.
9. Смольянинов В.М. Подземные воды Центрально-Черноземного региона: условия их формирование, использование: монография. – Воронеж: Издательство Воронежского госагроуниверситета, 2003. – 250 с.

¹ Исследование выполнено при поддержке государственного задания №5.3407.2011 «Рациональное недропользование в Железорудной провинции КМА: проблемы и пути их решения».

ВМІСТ ПЕСТИЦИДІВ У ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ ТА ГРУНТАХ ДОНЕЧЧИНИ

Газохроматографічним методом досліджено Донецький регіон на вміст стійких хлорорганічних пестицидів: ДДТ та його метаболітів; ГХЦГ та його ізомерів; фосфорорганічних пестицидів: карбофос, фозалон; фторвміщуючих пестицидів: трефлан та ін.. У воді питних водозаборів та у ґрунтах в зоні санітарної охорони визначено від 1 до 6 пестицидів. В мінеральних водах і лікувальних грязях курорту м. Слав'янська встановлено від 9 до 13 пестицидів. Одержані результати вказують на несприятливий екологічний стан геологічного середовища Донецького регіону.

Ключові слова: пестициди, ґрунтові та підземні води, забруднення ґрунтових та підземних вод.

А.Е. Потапенко. СОДЕРЖАНИЕ ПЕСТИЦИДОВ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ И ГРУНТАХ ДОНБАССА. Газохроматографическим методом исследованы объекты окружающей среды Донецкого региона на содержание стойких хлорорганических пестицидов: ДДТ и его метаболитов; ГХЦГ и его изомеров; фосфорорганических пестицидов: карбофос, фозалон; фторсодержащих пестицидов: трефлан и др. В воде питьевых водозаборов и грунтах определено от 1 до 6 пестицидов. В минеральных водах и грязях курорта г. Славянска установлено от 9 до 13 пестицидов. Полученные результаты указывают на неблагоприятную экологическую обстановку геологической среды Донецкого региона.

Ключевые слова: пестициды, ґрунтовые и подземные воды, загрязнение ґрунтовых и подземных вод.

Вступ. Пестициди – велика група хімічних речовин, які застосовуються для боротьби з хворобами сільськогосподарських культур, різноманітними шкідниками та гризунами, а також сприяють знищенню бур'янів. Це одні з найнебезпечніших компонентів забруднення довкілля, що здатні накопичуватися, зокрема у ґрунтових і підземних водах та ґрунтах. За даними ЮНЕСКО, у загальному обсязі забруднення ноосфери пестициди займають 8 місце після таких речовин як нафтопродукти, поверхнево – активні речовини, фосфати, мінеральні добрива, важкі метали, азотисті сполуки, сполуки сірки і вуглецю.

Серед 8 видів пестицидів за призначенням найчастіше використовуються інсектициди (проти комах), фунгіциди (проти грибкових захворювань) та гербіциди (проти бур'янів). За походженням діючого інгредієнта вони поділяються на неорганічні, органічні та біологічні. Пестициди у своїй основі мають різні хімічні речовини і поділяються на хлорорганічні (ДДТ), карбонати, гетероциклічні, фосфорорганічні, похідні дієнового синтезу, карбамінової та дитіокарбамінової кислот, нітропохідні фенолів, синтетичні піретроїди та похідні сечовини.

Усі без винятку пестициди впливають на генну мутацію рослин, тварин і людини. Близько 90% усіх фунгіцидів, 60% гербіцидів і 30% інсектицидів є канцерогенними. Висока міграційна здатність пестицидів у різних геохімічних полях та небезпека їх для довкілля є вагомим обґрунтуванням актуальності теми статті.

Метою статті є аналіз результатів досліджень закономірностей розповсюдження пестицидів у підземних водах та ґрунтах Донеччини. Це дозволило визначити джерела надходження, умови міграції та особливості накопи-

чення цих особливо небезпечних речовин у геохімічній системі «порода-вода».

Викладення основного матеріалу. Пестициди – біологічно активні речовини, які мають яскраво виражені токсичні властивості як по відношенню до цільових (на які спрямована їхня дія) так і до нецільових організмів[6]. Вони є складними хімічними сполуками, які відрізняються великим ступенем міграції і включають у себе речовини, що належать до I-II класу небезпеки. Міграція їх здійснюється у різних: органічних, галоїдних, гідратних та інших формах, які є досить рухливими у зоні гіпергенезу. Зона гіпергенезу, що відповідає зоні активного водообміну, характеризується пухкістю ґрунтів та вивітрілістю мезозойських та палеозойських порід і завдяки цьому – високими швидкостями фільтрації.

Слід зазначити, що у ґрунтових водах пестициди відносно швидко розкладаються під впливом сонячної радіації, на відміну від підземних вод мезозойських та палеозойських комплексів, де вони можуть зберігатися десятиліттями і століттями[7].

До сприятливих чинників проникнення пестицидів, що застосовуються на сільськогосподарських угіддях, у ґрунтові та підземні води можна віднести різноманітність геолого-гідрогеологічних особливостей території Донецької області. Серед них: складність геологічної будови, відсутність витриманих водотривів, зливний характер опадів, велика кількість гідрогеологічних свердловин у зоні активного вивітрювання (глибиною до 100 м), незахищеність водоносних горизонтів.

Стан підземної гідросфери, окрім антропогенного забруднення визначається і природною захищеністю підземних вод[4,7]. Якщо вважати визначальними критеріями захищеності верхніх водоносних горизонтів товщину і витриманість

водотривів, що перекривають водоносні горизонти, а також товщину і літологічний склад зони аерації, то регіонально найбільш захищеними є водоносні горизонти, розташовані у північно-західній частині Донецької області. Тут на великих вододільних просторах першим від поверхні є водоносний горизонт четвертинних еолово-делювіальних відкладень, що контролюється контуром розвитку водотривких червоно-бурих і строкатих глин.

Широке поширення перших від поверхні водотривів – товщ червоно-бурих і строкатих глин, а також невисокі фільтраційні властивості покриваючих їх еолово-делювіальних суглинків та глин створюють передумови для формування техногенних водоносних горизонтів і верховодок у межах міст і зрошувальних масивів. Ці товщі на вододільних просторах Донецької області розділяють обводнені четвертинні відклади та палеоген - неогенові, які залягають нижче[1].

За межами контуру розвитку водотривів четвертинні суглинки зазвичай безводні і рівні ґрунтових вод на схилах вододілів знаходяться на глибині 20 -30 м і більше у палеоген-неогенових і крейдових породах, що на півночі Донеччини є першими від поверхні водоносними горизонтами, умовно захищеними від забруднення.

За результатами наших досліджень на півдні області гідрогеологічні особливості території визначаються наявністю в межах Приазовського кристалічного масиву широко розвинутої кори вивітрювання кристалічних порід протерозою, що є основним колектором підземних вод. На межирічних просторах, безпосередньо на водоносному горизонті тріщинуватої зони кристалічних порід протерозою, майже повсюдно залягає водоносний горизонт четвертинних еолово-делювіальних відкладень, що має з ним гідравлічний зв'язок. Лише на локальних ділянках, де кора вивітрювання представлена каоліновими глинами і характеризується водотривкими властивостями, цей зв'язок порушується. Отже, водоносний горизонт тріщинуватої зони кристалічних порід протерозою в межах Приазовської височини є незахищеним.

У межах Причорноморської низовини у стратиграфічному розрізі відкладень, окрім вищеописаної водотривкої товщі червоно-бурих глин, є і такі водотривкі товщі, як понтичні, нижньосарматські і київські глини, що дозволяють привести розріз до трьохшарової геофільтраційної схеми, що визначає надійну захищеність цільових водоносних горизонтів від забруднення.

У цілому ж слід зазначити, що найнижчою захищеністю від забруднення характеризуються усі основні водоносні горизонти в долинах рік, де перші від поверхні водотриви червоно-бурих чи строкатих глин, як правило, розмиті. Найважливішим фактором природного захисту підземних вод північної та центральної Донеччини є напірний характер підземних вод мезозойських та палеозойських комплексів. Вони стримують інфільтрацію потоків забруднених розчинів і віджимають їх у верхні безнапірні горизонти. З глибиною занурення водоносних порід напори підземних вод збільшуються, а захищеність їх від забруднення зростає[7].

Факторами, які посилюють загрозу забруднення пестицидами підземних вод є також проникність відкладів долин рік Сіверського Дінця, Кальміуса, Самари, Крички, Мокрі Яли та інших, до яких в основному і приурочені родовища підземних вод, та водозабори які їх експлуатують.

Дослідження з вивчення вмісту пестицидів у підземних водах та ґрунтах виконувались на протязі шести років на території Донецької області. Це дозволило провести моніторинг змін їх концентрацій у різних геохімічних полях.

Згідно з інформаційними бюлетенями Артемівської ГРЕ за 1989-1995 рр., залишкова кількість пестицидів у підземних водах, відібраних зі свердловин діючих водозаборів та ґрунтів, які відбиралися на ділянках цих водозаборів, пробах води поверхневих водотоків визначались газохроматографічним методом. Визначався вміст пестицидів: ДДТ та його метаболіту ДДЕ, ГХЦГ та його ізомерів (α , β , γ), трефлану, фозалону, прометрину, атразину, симазину, карбофосу.

Вміст пестицидів у підземних водах в першу чергу характеризується кількістю їх використання на сільськогосподарських угіддях.

Використання пестицидів за період 1989 - 1994рр. (табл. 1) значно скоротилося (за винятком 1991 р.), що сприяло зменшенню забруднення і, відповідно, зменшенню виявлення залишкової кількості пестицидів як у ґрунтах так і у пробах води, відібраної із свердловин діючих водозаборів.

Потужність відкладів, покриваючих експлуатаційні водоносні горизонти змінюється від 0,0 – 5,0 м (водозабори Кіровський, Білянський, більшість свердловин Піскунівського водозабору, Красносільський, Скельовий, Богданівський, Докучаєвський-Центральний, Докучаєвський-Шевченківський та ін.) до 50,0 м (Тельманівський водозабір).

Переважає більшість водозаборів мають потужність відкладів, покриваючих експлуата-

Використання пестицидів на 1 га сільськогосподарських угідь по адміністративним районам Донецчини

Адміністративний район	Внесення пестицидів по рокам, кг/га					
	1989	1990	1991	1992	1993	1994
1. Олександрівський	2,78	2,78	1,39	0,74	0,74	0,66
2. Амвросіївський	3,93	4,11	3,82	3,24	3,24	1,97
3. Артемівський	3,47	2,41	2,91	1,49	1,42	0,53
4. Великоновоселківський	2,64	3,03	1,93	1,24	1,42	0,68
5. Волноваський	2,45	3,27	2,2	1,86	1,86	1,16
6. Володарський	1,44	1,44	3,74	3,51	3,51	3,17
7. Добропільський	2,35	2,35	1,4	1,07	1,07	0,74
8. Костянтинівський	3,47	1,55	2,13	1,59	1,59	1,01
9. Красноармійський	2,98	2,98	2,30	1,92	1,92	1,62
10. Краснолиманський	1,56	2,28	8,27	2,06	2,06	5,20
11. Мар'їнський	2,61	2,61	2,56	2,56	2,56	2,5
12. Новоазовський	2,69	2,69	2,65	1,31	1,31	1,3
13. Першотравневий	1,8	1,28	1,35	0,52	0,52	0,28
14. Слов'янський	2,52	1,52	1,68	1,68	1,68	3,73
15. Старобешівський	3,33	3,1	3,38	2,11	2,11	1,56
16. Тельманівський	2,26	2,26	2,04	2,04	2,04	1,6
17. Шахтарський	0,65	1,14	1,51	1,36	1,36	1,42
18. Ясинуватський	4,68	1,03	1,0	1,33	1,33	0,8
Всього:	2,72	2,45	3,05	1,8	1,73	1,48

ційні водоносні горизонти, від 6,0 -10,0 м (Білокузьмінський, більшість свердловин II Донецького водозабору, Осиківський, Прибахмуцький) до 12,0 - 47,0 м (Дружківський, Амвросіївський, Комсомольський, Приморський, Успенівський, Слов'яногірський, Олександрівський, Краснолиманський та ін.)

По діючих водозаборах у пробах води було визначено від одного до п'яти пестицидів в концентраціях (мг/дм³): α - ГХЦГ - від $n \cdot 10^{-6}$ до $n \cdot 10^{-4}$; β - ГХЦГ – $n \cdot 10^{-5}$; γ - ГХЦГ - $n \cdot 10^{-6}$ до $n \cdot 10^{-5}$; ДДЕ - від $n \cdot 10^{-6}$ до $n \cdot 10^{-3}$; ДДТ - $n \cdot 10^{-5}$; Трефлан - від $n \cdot 10^{-6}$ до $n \cdot 10^{-5}$; Фозалон - від $n \cdot 10^{-5}$ до $n \cdot 10^{-4}$; Карбофос - $n \cdot 10^{-4}$.

Одночасно у пробах ґрунтів нами визначено від одного до шести пестицидів у концентраціях (мг/дм³): α - ГХЦГ від $n \cdot 10^{-4}$ до $n \cdot 10^{-2}$; β - ГХЦГ - від $n \cdot 10^{-4}$ до $n \cdot 10^{-2}$; γ - ГХЦГ - $n \cdot 10^{-4}$ до $n \cdot 10^{-3}$; ДДЕ - від $n \cdot 10^{-7}$ до $n \cdot 10^{-1}$; ДДТ - від $n \cdot 10^{-3}$ до $n \cdot 10^{-2}$; Трефлан - від $n \cdot 10^{-3}$ до $n \cdot 10^{-2}$; Карбофос - $n \cdot 10^{-2}$.

Результати наших визначень залишкової кількості пестицидів в підземних водах і ґрунтах свідчать про те, що найбільший вміст пестицидів визначено в пробах відібраних в травні - серпні, в період обробки сільськогосподарських угідь. У пробах ґрунту на ділянках таких водозаборів як Осиківський, Володарський, Тельманівський у деяких випадках наявність ДДЕ перевищувало ГДК в декілька разів, що свідчить про наявне забруднення зон санітарної

охорони. У жовтні місяці, коли обробка пестицидами припинялася, кількість визначених в воді пестицидів зменшувалася, а у більшості випадків вони взагалі були відсутні. Всі визначені в воді пестициди в межах ГДК.

Разом з відбором проб води зі свердловин питних водозаборів відбиралися проби води з поверхневих водотоків: р. Бахмутки, р. Наумиха, р. Сіверський Донець, Миронівського водосховища, каналу Сіверський Донець-Донбас. В пробах усіх цих джерел виявлені пестициди: α - ГХЦГ, ДДЕ – сліди, ДДТ від слідів до $4,0 \cdot 10^{-5}$ мг/дм³, γ - ГХЦГ- від слідів до $4,2 \cdot 10^{-6}$ мг/дм³. Присутність в водах поверхневих водотоків та підземних водах питних водозаборів пестициду ДДТ (та його метаболіту ДДЕ), який не використовується в нашій країні з 1970 року, свідчить про те що ретроспективне забруднення стійко зберігається[3]. Забруднення хлорорганічними пестицидами носить глобальний характер для поверхневих водотоків, що пов'язано значною мірою з їх стійкістю. Ці пестициди фактично виявляються у всіх об'єктах довкілля, в той час, як інші фіксуються у місцях їх застосувань [2]. В результаті процесів десорбції, пестициди, що накопичувались у водовмісних породах водоносних горизонтів та у донних відкладах поверхневих водотоків, переходять у воду, яку потім використовують для питного водопостачання.

Рівень забруднення підземних вод пестицидами за результатами робіт 1987-1995 рр. є

нижчим за ГДК, але сумарний ефект їх дії з огляду на те, що вони посилюють дію інших антропогенних забруднювачів (радіонуклідів, важких металів) на організм людини не вивчений.

Інститутом геологічних наук НАН України досліджувались на вміст пестицидів питні та мінеральні води, поверхневі води озер Рапне та Сліпне, лікувальні грязі (пелоїди) курорту в м. Слов'янськ Донецької області. За своїми фізико-хімічними властивостями пелоїди оз. Сліпне належать до низько - мінералізованих середньосульфідних мулових грязей материкового підтипу, запаси яких складають біля 400 тис. м³. Родовище вважається цінним ресурсним резервом для оздоровниць східної частини України. Згідно аналізу отриманих даних відмічено перевищення ГДК по сумі пестициду ДДТ в 2,7 разу в мулах західної частини оз. Ріпне. Перевищення ГДК пестициду метафосу відмічено у лікувальних грязях та мулах західної і східної частин оз. Рапне – у 8,5; 18; 7,5 рази. У мінеральних водах, а також у воді оз. Сліпне встановлено наявність пестициду актеліку, вміст якого у воді взагалі не допускається [4].

Вміст пестицидів у підземних водах діючих питних водозаборів, та у мінеральних водах та лікувальних грязях курорту в м. Слов'янськ являє собою загрозу, так як є свідченням несприятливої екологічної ситуації у регіоні. Забруднена хімікатами вода, що поступає до організму людини разом з питною та мінеральною водами, викликає негативні наслідки у вигляді різноманітних захворювань хімічної етіології. Вона може бути причиною алергічних захворювань, різноманітних захворювань обміну речовин, органів дихання, серцево-судинної системи та онкологічних захворювань. Навіть при концентрації пестицидів у питній та мінераль-

ній водах нижче ГДК, вони є потенційно небезпечними тому, що сумарний ефект їх дії на організм людини є непередбачуваним і це потребує подальшого вивчення [4,5].

В останні роки в цілому по області відмічається зростання показників хімічного та мікробіологічного забруднення. У таких містах як Донецьк, Дзержинськ, Маріуполь, Краматорськ, Селідове ці показники перевищують середні по області.

Проведені дослідження свідчать про необхідність систематичного контролю за застосуванням засобів хімізації, проведенню фундаментальних досліджень зі встановлення основних закономірностей міграції пестицидів та розробки критеріїв оцінки загрози присутності асоціацій пестицидів у підземних водах та ґрунтах.

Висновки.

1. Як показали дослідження, основними джерелами забруднення пестицидами Донбасу є сільськогосподарські масиви, що обробляються пестицидами.

2. Умови міграції пестицидів у водних об'єктах визначаються сукупністю внутрішніх і зовнішніх факторів, до найголовніших з яких можна віднести розчинність пестицидів у воді, їх хімічну та біологічну стійкість, здатність до сорбції ґрунтами і породами.

3. При оцінці впливу пестицидів на підземну гідросферу треба враховувати фактори природної захищеності підземних вод, до яких належать: а) фільтраційні властивості, потужність (глибина залягання) і геохімічні особливості водовміщуючих порід; б) проникність водотривких товщ; в) динаміка підземних вод; г) співвідношення рівнів досліджуваного водоносного горизонту з рівнем того, який залягає вище; д) напірний характер підземних вод[7].

Література

1. *Гидрогеология СССР. Том 6. Донбасс / Под редакц. Д.И. Щеголева – М.: Недра, 1971.-480 с.*
2. *Гольдберг В.М., Газда С. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения/ - К.: Недра. Москва, 1984. – с.123.*
3. *Осокіна Н.П./ Содержание хлорорганических пестицидов в питьевой воде г. Киева // Экологія довкілля та безпека життєдіяльності. –№1, 2006. – С. 62-64.*
4. *Осокіна Н.П. Эколого-гигиеническая оценка содержания пестицидов в объектах окружающей среды Донбасского региона// Экологія довкілля та безпека життєдіяльності, 2002. - № 4. - С. 10-13.*
5. *Осокіна Н.П./ Содержание хлорорганических пестицидов в подземных водах и их влияние на безопасность жизнедеятельности населения Украины// [электронный ресурс] Институт геологических наук НАН Украины // <http://archive.nbuv.gov.ua> 2012 (дата звертання 24.11.2013).*
6. *Справочник по пестицидам: Гигиена применения и токсикология / Под ред. А.В. Павлова.- 3-е издание. –К.: Урожай, 1986. – 431 с.*
7. *Суярко В.Г. Экология подземной гидросферы Донбасса- К: Знание, 1997. -69с.*

ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ГЕОЛОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ ЗАБРУДНЮВАЧІВ В ЗОНІ РОЗМІЩЕННЯ ЗМІЇВСЬКОЇ ТЕС (ХАРКІВСЬКА ОБЛАСТЬ)

У статті проаналізовано вплив на стан навколишнього середовища найбільшого забруднювача Харківської області – Зміївської ТЕС. Дана оцінка хімічного складу золошлакових відходів, надані максимальні концентрації викидів в атмосферне повітря. Проаналізовано ступінь захищеності та можливість забруднення першого від поверхні палеоген-четвертичного водонесного горизонту. Досліджено якість підземних вод джерел водопостачання в зоні розташування Зміївської ТЕС, надано перелік основних мікрокомпонентів у складі ґрунтів, талих, підземних вод та вод золовідвалу Зміївської ТЕС.

Ключові слова: забруднення, геологічне середовище, Зміївська ТЕС, стан навколишнього середовища, техногенне навантаження, питні підземні води, якісний склад, викиди, Харківська область.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ И ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ В ЗОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗМИЕВСКОЙ ТЭС (ХАРЬКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ). В статье проанализировано влияние на состояние окружающей среды наибольшего загрязнителя Харьковской области - Змиевской ТЭС. Дана оценка химического состава золошлаковых отходов, рассмотрены максимальные концентрации выбросов в атмосферный воздух. Проанализирована степень защищенности и возможность загрязнения первого от поверхности палеоген-четвертичного водонесного горизонта. Исследовано качество подземных вод источников водоснабжения в зоне расположения Змиевской ТЭС и основных микрокомпонентов в составе ґрунтов, талых, подземных вод и вод золоотвалу Змиевской ТЭС.

Ключевые слова: загрязнение, геологическая среда, Змиевская ТЭС, состояние окружающей среды, техногенная нагрузка, питьевые подземные воды, качественный состав, выбросы, Харьковская область.

В наш час для України актуальною є проблема екологічної рівноваги в системі людина–довкілля. Одним з важливих чинників довкілля є геологічне середовище. У наслідок техногенного навантаження, трансформації природно-техногенних та інших систем виникає низка проблем, пов'язаних з екологічним станом геологічного середовища. Особливо це стосується індустріально розвинених регіонів, до яких належить і Харківський регіон.

Найбільшим забруднювачем Харківської області є Зміївська ТЕС, яка дає близько 60% від загальної кількості забруднення області. Вона була введена в експлуатацію у 1960 році, проектна потужність 2400 Мвт, діюча на даний час 2150 Мвт. За рік тут виробляється близько 16 млрд. Квт годин електроенергії. У якості основного палива Зміївська ТЕС змушена використовувати низькосортне вугілля марки АШ із додаванням для стійкості горіння мазут або газ Шебелинського родовища в кількості 15% по теплу. Вихід золошлаків складає 1,2 млн. т/рік. Фактична потреба в золошлаках становить 200 тис. тонн інша частина золошлакової суміші, у кількості 1млн тонн на рік, складається у золовідвалі. Вже накопичено більше 30 млн. тонн золошлаків. Система золошлаковидалення прийнята гідравлічна, спільна оборотна, шлаковидалення рідке.

До нерадіаційних викидів ТЕС відносять: двоокис вуглецю; токсичні гази (оксиди вуглецю, сірки, азоту й ванадію); канцерогени (бензапірен і формальдегід); пари соляної і плавикової кислот; токсичні метали (талій, миш'як, кадмій, ртуть, свинець, хром, натрій, нікель,

ванадій, бор, мідь, залізо, марганець, молібден, селен, цинк, сурма, кобальт, берилій).

Річні викиди від вугільної ТЕС потужністю 1000 Мвт складають: 7 млн. тонн у рік вуглекислого газу (19 тис. т у добу); 50-100 тис. т у рік окислів сірки; 25 тис. т у рік окислів азоту; 20 тис. т у рік твердих часток; 400 т у рік токсичних металів. Добовий викид золи в атмосферу становить 35-55 т і при висоті труби 150–200 м радіус забрудненої території дорівнює приблизно 50 км.

Зміївська ТЕС є найпотужнішим забруднювачем довкілля Зміївського району, а з урахуванням південно-західного вітру, який має значну повторюваність, на атмосферу Зміївського району впливає і промисловість Балакліївського району – Балакліївський цементно-шиферний комбінат (ВАТ «Балцем»).

На стан навколишнього середовища Зміївського району впливає також полігон захоронення золошлаків Зміївської ТЕС, який займає площу 350 га, на ньому зберігається понад 30 млн. тонн золошлаків. Золовідвал є серйозною екологічною проблемою, яка пов'язана із твердими відходами ТЕС – золою та шлаками. При спалюванні вугілля у топках органічна частина (вуглеводні) згорає, утворюючи димові гази, а неорганічна частина утворює золошлаки. Більша частина домішок у процесі спалювання вугілля переходить у летучу золу, яка виноситься димовими газами, що й уловлюється золоуловлювачами. Зола й золошлакові суміші являють собою твердий незгорілий залишок твердого палива, який у вигляді пульпи видалається в золовідвал. Проблема також становить складу-

вання поблизу ТЕС золи й шлаків. Для цього потрібні значні території, які довгий час не використовуються, а також є місцями накопичення важких металів і підвищеної радіоактивності. Вугільні золовідвали також значно впливають на природно-територіальні комплекси. Їхній вплив здійснюється через розсіювання золи вітром, фільтрацію вод крізь тіло й дно золовідвалу, а також у результаті передбачених скидань вод, часткове скидання яких відбувається при мокрому золовидаленні.

Основну масу (96-98%) золошлакових відходів складає сума оксидів: оксид кремнію – 45-60%; оксид кальцію – 2,5-9,6%; оксид магнію – 0,5-4,8%; оксид заліза – 4,1-10,6%; оксид алюмінію – 10,1-21,8% і триоксид сірки – 0,03-2,7%. Крім наведених макроелементів, що складають основну масу відходів, золошлакові відходи містять мікродомішки таких елементів, як цинк, талій, свинець, хром, марганець, кобальт, нікель, ртуть, миш'як, сурма, ванадій, стронцій, германій, бор, берилій, фтор та ін. (табл. 1).

Золошлаки й димові гази є основними техногенними відходами Зміївської ТЕС. У вики-

дах ТЕС міститься значна кількість металів і їх сполук. При перерахуванні на смертельні дози в річних викидах ТЕС потужністю 1 млн. кВт міститься алюмінію і його сполук понад 100 млн. доз, заліза – 400 млн. доз, магнію – 1,5 млн. доз.

Склад забруднювачів повітряного басейну досить поширений, але особливої уваги заслуговує група складних фізико-хімічних комплексів – це летюча зола, яка утворюється при спаленні вугілля та мазуту, до складу якої входять різноманітні сполуки, переважно окиси важких металів. Сумарний валовий викид речовин у атмосферу складає 204,5 тис. тонн/рік. Найбільший вклад у валові показники вносять викиди сірчаного ангідриду, золи вугільної, двоокис азоту, пилу вугільного концентрату та пилу з вмістом кремнію 20-70% (табл. 2).

Максимальні приземні концентрації золи вугільної у районі впливу Зміївської ТЕС складають 23 ГДК, у с. Лиман – 1,8-1,6 ГДК. Санітарні норми досягаються на відстані 40 км від Зміївської ТЕС. Максимальна приземна концентрація двоокису азоту в селітебній зоні складає 2,85 ГДК, сірчаного ангідриду – 1,38 ГДК,

Таблиця 1

Хімічний склад золошлаків Зміївської ТЕС (за даними опробування на відвалі)

Елемент	Зміст, % до ваги проби
Натрій	2,0
Магній	0,9
Алюміній	9,5
Кремній	36
Калій	2,0
Кальцій	4,0
Залізо	3,2
Фосфор	0,008
Талій	0,0002
Ванадій	0,15
Хром	0,02
Марганець	0,0082
Кобальт	0,001
Нікель	0,0048
Мідь	0,01
Цинк	0,012
Стронцій	0,04
Барій	0,2

Таблиця 2

Максимальні концентрації викидів в атмосферне повітря від Зміївської ТЕС

Місце відбору проби	Оксид вуглецю	Ангідрид сірчаный	Зола вугільна	Двоокис азоту	Пил вугільного концентрату
3-5 км від Зміївської ТЕС	4,2	2,5	3,45	0,68	7,35
Селітебна зона	1,2	0,69	0,35	0,24	1,46
ГДК	5,0	0,50	0,15	0,085	0,50

пилу вугільного – 2,93 ГДК, пилу з вмістом кремнію 20-70% – 5,19 ГДК.

Максимальні приземні концентрації ванадію, оксидів заліза, кальцію, олова, марганцю, свинцю, кадмію, берилію, миш'яку, нікелю, цинку, селену, міді, талію у безпосередній зоні впливу ТЕС (3-5 км від ТЕС) мають значення від 2 до 8 ГДК, а у селітебній зоні складають максимум до 1,6 ГДК або знаходяться у межах норм.

Окрім безпосередньо промислової зони Зміївської ТЕС, вплив на навколишнє середовище чинить золовідвал Зміївської ТЕС. Він представляє собою велику гідротехнічну споруду і в процесі експлуатації значно впливає на довкілля. Це пов'язане:

- з надходженням на площу споруди у результаті гідронамиву значних об'ємів води;
- переплануванням території й зміною умов відводу поверхневого стоку;
- пилінням сухих відкритих поверхонь золошлаків.

У наш час золовідвал Зміївської ТЕС є однією із причин підйому рівня ґрунтових вод і зміни їх хімічного складу в районі сел. Лиман, озер Лиман і Чайка.

По величині загальної мінералізації, жорсткості, вмісту сульфатів, міді, свинцю, марганцю, заліза, кадмію, ртуті, селену, ванадію, талію, берилію, і ряду інших нормованих елементів ГДК для питної води у водах золовідвалу перевищені, й розповсюдження цих вод у першому від поверхні водоносному горизонті не-

припустимо. Щорічно на площу золовідвалу скидається 20 млн м³ води після промивання казанів станції.

Ступінь захищеності палеоген-четвертинного горизонту обумовлюється фільтраційними властивостями й потужністю порід, що залягають у основі золовідвалу. У межах контуру колишньої затоки Лиманські Ямки в основі золошлакового шару (потужність 8-10 м), що наминається, на більшій частині площі залягають суглинки мулисті з коефіцієнтом фільтрації 0,001 м/добу. Потужність шару 0-6,5 м, однак суглинки мають не повсюдне поширення. Нижче залягають супіщані породи із середньою потужністю 1,5-5,0 м з коефіцієнтом фільтрації 0,01 м/добу, шар супіщаних порід також має не повсюдне поширення. У випадку відсутності слабопроникних порід у літологічному розрізі основи золовідвалу наминає відклади залягають безпосередньо на алювіальних пісках горизонту. У такий спосіб частина води, яка подається на площу золовідвалу у результаті гідронамиву, через гідравлічні вікна в основі золовідвалу може надходити в палеоген-четвертинний водоносний горизонт. Карта потужності слабопроникних порід свідчить про наявність трьох областей розмиву порід, які екранують золовідвал. У межах цих зон штучний золошлаковий горизонт безпосередньо пов'язаний з палеоген-четвертинним водоносним горизонтом (рис. 1). Крім того суглинки з коефіцієнтом фільтрації 0,001 м/добу також не забезпечує повну ізоляцію підземних вод від гідронамиву.

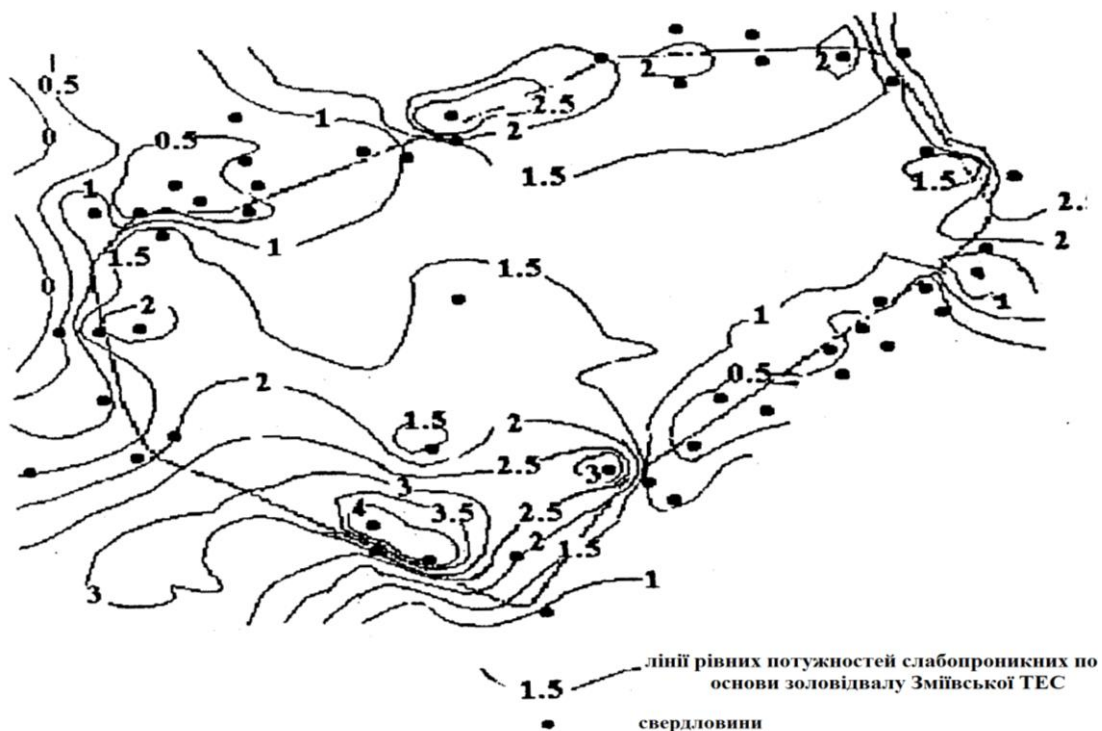


Рис. 1. Схема потужності слабопроникних відкладів основи золовідвалу Зміївської ТЕС.

Додаткові об'єми води, що надходять у водоносний горизонт через основу золовідвалу ($0,3 \text{ млн м}^3$), ведуть до розвитку процесів підтоплення, а також до витіснення вод палеоген-четвертинного горизонту водами золовідвалу, відслідкованому на відстані 2,7 км у напрямку до ріки Сів. Донець, справляючи безпосередній вплив на стан підземних вод району. Нарощування потужності станції призвело до підвищення на 3,5 м від природного рівня оз. Лиман, яке слугує для станції ставком-охолоджувачем, що суттєво знизило природний ступінь дренажності території й призвело до порушення природного балансу природних вод. Ускладнений водообмін та інтенсивне випаровування сприяли накопиченню у підземних водах специфічних елементів і створили зону підвищеної мінералізації. В області впливу ставком-охолоджувача відмічається погіршення якості підземних вод по загальній мінералізації, жорсткості, змісту сульфатів і хлоридів.

Основним джерелом живлення палеоген-четвертинного горизонту є інфільтрація вод атмосферних опадів, витоки з водонесучих комунікацій, фільтрація вод через основу золовідвалу Зміївської ТЕС.

Можливість вітрового переносу сухих золошлаків з поверхні золовідвалу обумовлена заляганням вод у золовідвалі на глибині 3,0 м від поверхні й наявністю у складі золошлаків, фракцій розміром не більше 10 мкм, здатних переноситися вітром на відстані більше 200 м.

Пиління відбувається в місцях відкритих виробок золошлаків і від доріг, що не мають твердого покриття. Інтенсивність пилевиділення залежить від метеорологічних умов, досягаючи $0,72 \text{ мг/м}^2$ при небезпечній швидкості вітру, пилевиділення і валові викиди пилу визначається розмірами площ, що беруть участь у пилінні.

В даний час 20% загальної площі поверхні золовідвалу належить до числа тих, що пилять. На частині поверхні, що залишилася, золовідвалу розташовуються: ставки освітленої води і рослинність, що зв'язувала кореневою системою верхній шар золошлаків, що потенційно пилять.

Згідно з даними інвентаризації викидів забруднюючих речовин на Зміївській ТЕС, валові викиди пилу з золовідвалу в даний момент складають понад 104,3 т/рік.

Пил осідає на поверхні ґрунтів і рослинності. Її розчинна частина (5-15%) у періоди інтенсивної інфільтрації може надходити на вільну поверхню палеоген-четвертинного горизонту, трансформуючи склад його вод, а також вино-

ситися з поверхневим стоком у водні об'єкти зони впливу золовідвалу.

Інтерпретація даних аерофотозйомки дозволяє простежити область дифузійного забруднення в радіусі до 40 км від Зміївської ТЕС. У зоні атмосферного впливу ТЕС у складі зольних викидів на поверхні ґрунтів відкладається розчинних речовин: до 3 км – 63 т/км, 3-5 км – 113 т/км, 5-7 км – 13 т/км, 7-10 км – 4 т/км, 10-15 км – 0,6 т/км. З них від 15% осаджується у формі, здатної до міграції.

У снігових пробах, відібраних у радіусі 5 км від станції, фіксується повсюдне перевищення ГДК по таких елементах, як миш'як, берилій, кадмій, алюміній, талій, свинець, марганець, ванадій.

Талим водам належить провідне місце у переносі забруднюючих речовин з поверхні ґрунтів у палеоген-четвертинний водоносний горизонт. Фактом, який підтверджує забруднення підземних вод талими водами, можуть слугувати річні максимуми низки інгредієнтів, які співпадають за часом з періодами інтенсивного сніготанення. Так, вміст кадмію, який відповідає цьому періоду, збільшується до $11,006 \text{ мг/дм}^3$ (6 ГДК), марганцю – до $1,084 \text{ мг/дм}^3$ (10,8 ГДК). В інший час вміст кадмію у пробах коливається від 0 до $0,004 \text{ мг/дм}^3$, марганцю – від 0,352 до $0,816 \text{ мг/дм}^3$. У період сніготанення у 2,7 рази збільшується у водах горизонту вміст стронцію, у 1,7 рази – вміст кальцію, у 2 рази – вміст нікелю. Потужним джерелом впливу на якість підземних вод є золовідвал Зміївської ТЕС, на площу якого щорічно подається 20 млн м^3 води після промивки котлів. По величині загальної мінералізації, жорсткості і вмісту ряду інших нормованих елементів ГДК для питної води у водах золовідвалу перевищені, й розповсюдження цих вод у першому від поверхні водоносному горизонті призводить до його активного забруднення.

Водоносні горизонти палеогенових і верхньокрейдових відкладів, які експлуатуються водозабором м. Зміїв, мають досить тісний гідравлічний зв'язок з водами четвертинних утворень. Для вод цього поверху типовим є живлення за рахунок інфільтраційної складової.

Дослідження якості підземних вод джерел питного водопостачання міста Зміїв Харківської області надано в таблиці 3. У мікрокомпонентному складі підземних вод Зміївського району відмічається підвищення концентрацій по деяких елементах: алюміній, залізо, марганець, миш'як, селен, ртуть, бром, талій. У таблиці 4 надано перелік мікрокомпонентів у складі ґрунтів, талих, підземних вод та вод золовідвалу Зміївської ТЕС.

Таблиця 3

Дослідження якості підземних вод джерел питного водопостачання міста Зміїв Харківської області

ГДК, мг/дм ³	горизонт	0,0002	0,1	0,1	0,5	7,0	0,1	0,1	0,5	0,1	1,0	0,25	0,01	0,01	0,001	1,0	0,0005	0,001	0,2	0,5	0,0001
Шифр проби		Be	Co	Ti	Al	Sr	Ba	Ni	Fe	Mn	Cu	Mo	As	Pb	Se	Zn	Hg	Cd	Br	Cr	Tl
Зміїв, скв. 2	P _{2bc}	0,0001	0,002	0,001	1,0	1,1	0,02	0,07	0,33	0,02	0,01	0,001	0,006	0,005	0,001	0,03	0,00009	0,0002	0,23	0,008	0,00005
Зміїв, скв. 6, центр. водозабір	K ₂	0,0001	0,003	0,002	2,7	1,8	0,01	0,05	0,82	0,04	0,04	0,009	0,001	0,005	0,001	0,03	0,001	0,0001	0,36	0,0001	0,0002
Зміїв, скв. 7	K ₂	0,0001	0,003	0,001	1,6	1,9	0,05	0,04	0,16	0,03	0,03	0,001	0,006	0,003	0,0007	0,02	0,001	0,0004	0,14	0,0001	0,00005
Зміїв, скв. 9, водозабір Мжи	K ₂	0,0001	0,005	0,005	1,7	2,2	0,02	0,003	0,41	0,17	0,09	0,002	0,001	0,01	0,001	0,03	0,0003	0,0001	0,22	0,001	0,0001

Таблиця 4

Перелік основних мікрокомпонентів у складі ґрунтів, талих, підземних вод та вод золовідвалу Зміївської ТЕС

Мікрокомпоненти	Вміст вище норм ГДК
у талих водах	Al, Pb, Fe, Mn, As, Hg, Tl, Be
у водах золовідвалу	Al, Pb, Fe, Mn, Se, Hg, Tl, Be, Ni, Cd, Cu, B
у підземних водах (P _{2bc} , K ₂ , K _{2s})	Al, Pb, Fe, Mn, As, Se, Hg, Tl, Br
у ґрунті	Pb, Fe, Mn, Zn, Ni, Cd, Cu,

Таким чином, механізм забруднення підземних вод за рахунок атмосферних викидів від Зміївської ТЕС може бути представлений у такий спосіб: забруднюючі речовини, що надходять в атмосферу разом з газодимовими викидами станції, осаджуються на поверхні ґрунтів і потім, у результаті інфільтрації, потрапляють на дзеркало першого від поверхні водоносного горизонту. Особливе місце у переносі забруднюючих елементів з поверхні ґрунтів у водоносний горизонт належить талим водам.

Основними джерелами забруднення першого від поверхні палеоген-четвертинного водоносного горизонту є:

- надходження у водоносний горизонт інгредієнтів внаслідок накопичення промислових викидів атмосферного характеру, які осаджуються на поверхні ґрунтів;
- фільтрація забруднених вод через слабо екрановане ложе золівдвалу;

- порушення природного водообміну при заповненні ставка-охолоджувача (оз. Лиман);
- витіки з водонесучих комунікацій станції й прилягаючого селища.

Техногенне навантаження індустріально розвинених територій на сучасному етапі вимагає постійного контролю стану компонентів геологічного середовища, основними з яких є ґрунти і водоносні горизонти. Методична база контролю повинна забезпечувати достовірність інформації про стан даних компонентів. Від цього залежить доцільність і ефективність природоохоронних заходів, спрямованих на зниження негативних техногенних впливів. Тому є необхідним вдосконалення методик, що дозволяють на достовірній основі виробляти комплексну оцінку ступеня, характеру і масштабу забруднення компонентів геологічного середовища, ідентифікувати аномалії, виділяти і картувати ореоли забруднення є сьогодні актуальним завданням геолого-екологічних досліджень.

Література

1. Екологічна безпека техноприродних геосистем: наукова монографія / Г.І. Рудько, С.В. Гошовський / За редакцією Г.І. Рудька – К.: ЗАТ «Нічлава». 2006. – 464 с.
2. Оценка воздействия объектов энергетики на окружающую среду / Г. А. Белявский, Г. Б. Варламов, В. В. Гетьман и др. – Х.: ХГАГХ, 2002. – 369 с.
3. Прибилова В.М. Зміна стану якості підземних вод території, що прилягає до Зміївської ТЕС / Прибилова В.М. // Регіон – 2006: Стратегія оптимального розвитку: міжнар. науково-практична конференція. Харків, 15-16 травня 2006 р. – Харків, 2006. - С. 241-243.
4. Прибилова В.М. Особливості накопичення забруднювачів в зоні впливу Зміївської ТЕС / Прибилова В.М., Жемерова В.О., Решетов І.К. // Вісник харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна: Геологія-географія-екологія. – 2010. - №882.– С. 62-67.
5. Рихтер Л. А. Охрана водного и воздушного бассейна от выбросов ТЭС/ Л.А. Рихтер – М.: Энергоиздат, 1981. – 296 с.
6. Техногенно-екологічна безпека геологічного середовища / Рудько Г.І.: Монографія. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. – 359с.
7. Тищенко Н. Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределения в воздухе: Справочник. Н.Ф. Тищенко – М.: Химия, 1991. – 362 с.
8. Эколого-геохимические исследования в районах интенсивного техногенного воздействия: [сб. статей / под ред. Э.К. Буренко]. – М. : ИМГРЭ, 1990. – 164 с.

ГІДРОГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФТОРА У ЗОНІ ГІПЕРГЕНЕЗУ ДОНБАСУ ТА ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЙОГО ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Розглянуто гідрогеохімічні особливості фтора у зоні гіпергенезу Донбасу та деякі аспекти його впливу на організм людини. Вказано природні та антропогенні джерела його надходження у підземну гідросферу. Схарактеризовано концентрації фтора у підземних водах різних водоносних комплексів та властивості елемента у підземних водах різного хімічного складу. Висвітлено вплив фтора на формування осередків неінфекційних захворювань населення регіону.

Ключові слова: фтор, підземні води, геохімія, міграція, людський організм, неінфекційні захворювання.

О.А. Сердюкова. ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФТОРА В ЗОНЕ ГИПЕРГЕНЕЗА ДОНБАССА И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА. Рассмотрены гидрогеохимические особенности фтора в зоне гипергенеза Донбасса и некоторые аспекты его влияния на организм человека. Указаны природные и антропогенные источники его поступления в подземную гидросферу. Охарактеризованы концентрации фтора в подземных водах различных водоносных комплексов и свойства элемента в подземных водах различного химического состава. Освещено влияние фтора на формирование очагов неинфекционных заболеваний населения региона.

Ключевые слова: фтор, подземные воды, геохимия, миграция, человеческий организм, неинфекционные заболевания.

Актуальність та аналіз попередніх досліджень. Фтор – типоморфний хімічний елемент підземної гідросфери Донбасу, який широко представлений у водах різних геохімічних типів багатьох водоносних горизонтів і комплексів регіону. Надходження елемента у підземну гідросферу забезпечується як природними (глибинні матаморфогенні флюїди, зони флюоритової мінералізації у гірських породах, порові седиментогенні розчини та ін.), так і штучними (антропогенне забруднення) джерелами серед яких скиди хімічних заводів, фосфатні добрива тощо [7, 10, 14, 18, 17]. Зустрічаючись у 63 % проб підземних вод [18], фтор формує контрастні і великі за площею гідрогеохімічні ореоли розсіювання [15, 18]. Особливо це стосується зони гіпергенезу, що просторово збігається із зоною вільного водообміну Донбасу, яка знаходиться в інтервалі 0 – 300 м [3]. Саме тут функціонує складна природна біогеохімічна система «підземні води – гірські породи – органічна речовина – організм людини», в межах якої і відбувається вплив фтора на людський організм. Попри те, що фтор належить до елементів I класу небезпеки, він може бути як корисним, так і шкідливим для людини. Це є важливим аргументом вивчення гідрогеохімічних особливостей фтора у регіоні і визначає актуальність розробок автора, поданих у статті. Геохімією фтора у підземних водах Донбасу займалися різні дослідники [7, 15, 17, 18]. Проте ці та інші роботи присвячено в основному формуванню гідрогеохімічних аномалій елемента навколо зон гідротермальної ртутної мінералізації та використанню його як гідрогеохімічного елемента – індикатора при пошуках захищеного зруденіння. Вплив же фтору на організм людини в регіоні описано не досить повно (В. Суярко, 1977), чим і пояснюється зроблений у статті наголос на геохімічно-медичну проблематику.

Мета і завдання статті: Мета статті полягає у висвітленні основних аспектів геохімічних особливостей міграції фтора у зв'язку з наслідками його впливу на людський організм. В основу досліджень було покладено близько 500 результатів хімічних аналізів проб підземних вод із різних за віком горизонтів та комплексів, які залягають на глибинах до 300 м від земної поверхні. Це дозволило дослідити медико-геохімічний аспект геохімії фтора у підземних водах Донбасу, наголосивши не лише на дії на людський організм самого елемента, а й що важливо – підкреслити такий його вплив у комплексі з іншими елементами підземних вод.

Методика досліджень. Методика досліджень, результатами яких вміщено у статті, ґрунтувалася на методичних рекомендаціях з пошукової гідрогеохімії [8, 12] та медичної геології [2]. Саме завдяки цьому вдалося вирішити як геохімічні так і медичні задачі поставленої проблеми.

Викладення основного матеріалу. Фтор – абіогенний елемент підгрупи галогенів, що є універсальним лігандом для 8-електронних елементів – комплексоутворювачів, що визначає здатність більшості з них до водної міграції. Концентрації фтора у різних за стратиграфічною приналежністю водоносних комплексів та геохімічним типом підземних вод коливаються у широких межах.

За фонових значень 0,31 – 0,85 мг/дм³, елемент формує у підземних водах регіону великі за площею гідрогеохімічні ореоли розсіювання. Причому найконтрастніші з них приурочені до Покрово-Киреевського родовища флюорита (до 7,5 мг/дм³), Костянтинівської (до 9,0 мг/дм³), Слов'янської (до 5,6 мг/дм³) та інших антиклінальних та купольних структур [18], з якими пов'язана гідротермальна мінералізація у породах. Причиною цього явища у більшості

випадків є наявність серед гідротерма літів флюориту (CaF_2), який і є основним природним джерелом фтора у підземних водах зони вільного водообміну.

За геохімічними властивостями фтор суттєво відрізняється від інших галогенів, які утворюють комплексні сполуки з 18-електронними елементами. Тому фтор мігрує переважно у комплексах з кальцієм, магнієм, кремнієм, бором, алюмінієм та подібними за атомарною будовою елементами, натомість як інші галогени – часто і у вигляді простих іонів (Br^- , Cl^- , I^-) [10]. Серед елементів-комплексотворювачів найбільшу роль відіграє алюміній, що утворює з фтором рухливі та стійкі комплексні сполуки [9]. При цьому фтор в залежності від фізико-хімічних умов утворює з алюмінієм різні комплекси (AlF^{2+} , AlF_2^+ , AlF_4^- , AlF_5^{2-} та ін.), стійкість яких зменшується зі збільшенням ступені комплексотворення [5, 9]. При цьому константи нестійкості комплексних сполук фтора коливаються в межах $n \cdot 10^{-7}$ – $n \cdot 10^{-2}$ [5].

Стійкість комплексних сполук у розчині часто визначається не лише константами нестійкості але й присутністю у розчині окрім фтора інших іонів – з іншими концентраціями та властивостями. Цим часто і пояснюється зміна міграційних властивостей елемента у різних за хімічним складом водних середовищах, що, у свою чергу, обумовлює і особливості його впливу на людський організм. Так, присутність у розчині іонів Ca^{2+} призводить до руйнації негативно заряджених фторметалічних комплексних сполук з утворенням фториду кальцію (CaF_2), що випадає у осад. З іншого боку, збільшення вмісту іонів Na^+ у розчині призводить до накопичення у ньому іонів фтора (F^-), що пов'язане з розчиненням CaF_2 . Присутність у водних розчинах таких хімічних елементів як бор, алюміній, кремній, залізо, берилій, марганець та деяких інших забезпечує створення рухливих комплексів фтора, що і є основною причиною збільшення концентрацій цього елемента зокрема у підземних водах [5]. За спостереженнями автора, вміст у воді як розчиненого, так і вільного двоокису вуглецю також значно збільшує концентрації у ній іонів та комплексів фтору. Це результат експериментальних досліджень проведених автором на кафедрі хімії Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка. В процесі експерименту у лабораторні колби об'ємом $1,0 \text{ дм}^3$, чотири з яких були заповнені негазованою, а чотири – газованою CO_2 дистильованою водою, було введено 1 см^3 рідинного безводного фтористого водню. Через годину у всіх восьми ємностях фторколориметричним методом з чутли-

вістю $0,001 \text{ мг/дм}^3$ було визначено вміст фтору. У негазованих розчинах він коливався у межах $n \cdot 10^{-2}$ – $n \cdot 10^{-3} \text{ мг/дм}^3$, а у газованих був на цілий порядок вищим.

Зазначені геохімічні особливості міграції фтора у водному середовищі підтверджуються і закономірностями його розподілу у підземних водах Донбаса, що мають різний хімічний склад. Найвищі концентрації елемента пов'язані з лужними (рН більше 7,8–8,0) підземними водами хлоридного натрієвого чи гідрокarbonатного натрієвого складу. Це має місце як у межах Покрово-Киреевського родовища флюориту, так і на антиклінальних структурах Донбасу з гідротермальною мінералізацією у породах [15, 18].

Фтор – хімічний елемент що дуже необхідний будь-якому тваринному організму. Основну роль (разом із фосфором та кальцієм) він відіграє у процесах утворення тканини кісток і, зокрема, формування зубної емалі. Впливає елемент також на інші органи та життєві функції організму.

У організмі дорослої людини вміст фтора є відносно невисоким – усього 2,5 – 3,0 г. Добова ж потреба в елементі складає 1,5 – 5,0 мг, а оптимальне надходження в організм 0,05 – 0,07 мг на кг маси тіла. Задля запобігання флюорозу зубів і кісток загальний прийом фторидів повинен перевищувати 0,1 мг на кг маси тіла на добу [13].

Головним джерелом надходження фтора до організму людини є питна вода (70 %), гранично допустима концентрація елемента у якій становить $1,5 \text{ мг/дм}^3$ та харчові продукти (30 %). Серед останніх найбільший вміст елемента (мг/кг) у морській рибі (0,02 – 4,47), м'ясі (0,16 – 2,0), яйцях (до 1,48), молоці (0,3 – 0,71) прісноводній рибі (0,09 – 0,26) та чорному чаї (до 0,05) [4, 16]. При цьому найкраще засвоюється організмом водорозчинний фтор (на 60 – 70 %), що знаходиться у питній воді [19].

У регіонах, де природне споживання фтора є нижчим або вищим за біологічні норми, внаслідок порушень балансу між Ca^{2+} та F^- у тканинах кісток виникають запально-дистрофічні процеси, серед яких найбільш поширеними є карієс, флюороз, остеодистрофія та інші. Карієс, що розвивається за недостатньої кількості фтору у питній воді ($< 0,5 \text{ мг/дм}^3$) найчастіше проявляється у руйнуванні твердої тканини зуба (емаль і дентин). Флюороз, який спричинений тривалою дією на організм фтору, що знаходиться у питній воді у кількостях понад $1,5 \text{ мг/дм}^3$, викликає інтенсивне утворення комплексних фтор- кальцієвих сполук. В організмі ці сполуки є причиною утворення «зубного каме-

ню» та відкладення солей у суглобах. Ті та інші процеси, що пов'язані з аномальними концентраціями фтора у організмі людини призводять до важкого захворювання скелета, пов'язаного із деформацією кісток – остеосклероза [17]. Згідно з результатами проведених досліджень, симптоми ураження зубів, з'являються у людини вже тоді, коли вона щоденно вживає у різних продуктах (і передусім – воді) близько 0,1 мг фтора на 1 кг власної ваги [6].

Біологічна дія фтора на організм обумовлюється його здатністю заміщати іони гідроксиду як у апараті костної тканини, так і у м'яких тканинах, а також, ймовірно у активних центрах ферментів [1]. Механізм дії фтора на тваринний організм пов'язаний з утворенням його комплексних сполук із кальцієм, магнієм та іншими елементами, що є активаторами ферментних систем. Особливо це стосується йода. Але висока хімічна активність фтора у порівнянні з йодом призводить до того, що фтор може бути конкурентом йода у синтезі гормонів щитовидної залози і таким чином впливати на її функцію [14]. У зв'язку з цим актуальною є проблема дії на організм природного дефіциту йода у зонах природного та антропогенного забруднення підземних вод фтором.

Антропогенні зміни хімічного складу підземних вод зазвичай супроводжуються нестабільністю геохімічних рівноваг у природній системі «порода – вода». Компоненти забруднення, що надходять у ґрунтові та підземні води, часто спричиняють інтенсифікацію обмінних реакцій у стабільних геохімічних системах та призводять до утворення «проміжних» квазістабільних систем. Це часто сприяє вилуженню хімічних елементів як з гірських порід, так і з джерел антропогенного забруднення та мобілізації їх підземними водами. Внаслідок цього у розчині знаходяться три групи хімічних елементів та сполук: а) що знаходяться у природних водах; б) які присутні у джерелі забруднення та в) що вилужені з порід та джерел штучного забруднення в процесі стабілізації новоутворених геохімічних систем [17].

Вплив фтора на геохімічні перетворення у системі «порода – вода» можна продемонструвати на прикладі зони забруднення поверхневих і підземних вод та ґрунтів навколо Донецького

хіміко-металургійного заводу (сел. Донське, Волновахського району). Ще з кінця минулого століття рідинні стоки, провідну роль у яких відігравали соляна і сірчана кислоти та фтор, зливалися у ставки-накопичувачі та р. Кальчик. Внаслідок дренажа поверхневих вод у ґрунти, ґрунтові та підземні води окрім кислот та фтора туди ж попадають CaO, CO, NO₃, Al₂O₃, Fe, Sn, Mu, Zr, Cr, Li, S, Ti, Mo, V, Nb, Ce, Sr, Hg, та інші шкідливі компоненти – забруднювачі, які саме завдяки кислотам і фтору набувають високої ступені рухливості [17].

Кислоти, що надходять у природне геологічне середовище навколо заводу, суттєво зменшують величину рН (до 3–5) підземних вод. Це призводить до зміни середовища міграції забруднюючих компонентів, завдяки чому більшість з них стають геохімічно активнішими і, як наслідок – рухливішими. Такі зрушення геохімічних балансів викликають інтенсифікацію процесів вилуження та розчинення природних мінералів і гірських порід і як наслідок – збільшення хімічних елементів і сполук у даній геохімічній системі. Разом з цим, у розчинах збагачених фтором (до 100 мг/дм³), більшість з них утворює рухливі галогідні комплексні сполуки, основним лігандом для яких є саме фтор. Ці комплекси можуть здійснювати водну міграцію на значні відстані, впливаючи на людський організм. Саме це явище і спричинило, на нашу думку, захворювання людей що проживають південніше заводу, на флюороз та інші неінфекційні хвороби, серед яких ракові пухлини, остеомеоліт, хвороби ендокринної системи та інші.

Висновки. Вплив фтора на людський організм є наслідком його геохімічних особливостей. Він посилюється зі збільшенням швидкості міграції та концентрації елемента у підземних водах. Важливим фактором його геохімічної міграції у підземних водах зони гіпергенезу є, з одного боку, здатність утворювати у підземних водах рухливі комплексні сполуки, а з іншого – підсилювати негативну дію на організм у присутності багатьох інших хімічних елементів. Все це обумовлює необхідність дослідження фтора у гідрогеохімічних та медико-геологічних аспектах.

Література

1. Авицин А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., Строчков Л. С. – Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органотантология. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Вступ до медичної геології / за ред. Г. І. Рудька, О. М. Адаменка. – К.: «Академпрес», 2010. – Т. 1. – 736 с.
3. Гідрогеологія та інженерна геологія глибоких горизонтів Донбасу – К.: Наук. Думка, 1974. – 162 с.
4. Гигиенические нормативы химических веществ в окружающей среде / Под ред. Ю. А. Рахманинова и В. В. Семеновой. – 4-е изд., доп. и перераб. – СПб.: НПО «Профессионал», 2008. – 768 с.
5. Гринберг А. А. Введение в химию комплексных соединений. – Л.: Химия, 1971. – 632 с.

6. Детри Ж. Атмосфера должна быть чистой. – М.: Прогресс, 1973–379 с.
7. Жовинский Э. Я. Геохимия фтора в осадочных формациях юго-запада Восточно-Европейской платформы. – К.: Наукова думка, 1979. – 200 с.
8. Жовинский Э. Я. Фторометрические методы поисков. – К.: Наукова думка, 1985. – 164 с.
9. Крайнов С. Р. Геохимия редких элементов в подземных водах (в связи с геохимическими поисками месторождений). – М.: Недра, 1973. – 296 с.
10. Крайнов С.Р. Основы геохимии подземных вод / С.Р. Крайнов, В.М. Швец – М.: недра, 1980. – 285 с.
11. Крайнов С. Р. Состояние фтора в подземных водах с околонейтральной и щелочной реакцией / С. А. Крайнов, В. К. Кирюхин, И. В. Василькова и др. // Геохимия, 1978, № 1. – С. 102–110.
12. Методические рекомендации по применению гидрогеохимического метода поисков скрытого оруденения в Донбассе и Днепровско-Донецкой впадине / В. Г. Суярко – Симферополь: ИМП Мингео УССР, 1985. – 92 с.
13. Мусійчук Ю. И., Гребенюк А. Н., Широков А. Ю. Фтор и его соединения. – С. – Петербург: Фолиант, 2012. – 104 с.
14. Николаева Л. А., Шин Н. С. Оценка воздействия фтористых загрязнений на здоровье детей, проживающих на йоддефицитных территориях / В сб. «Естествознание и гуманизм». – Т. 6, № 1, 2010. – С. 86–89.
15. Сердюкова О. О. Геохімія фтора у підземних водах Донецької складчастої споруди // Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. – № 1033. – Вип. 37. – С. 104–107
16. Справочник по токсикологии и гигиеническим нормативам (ПДК) потенциально опасных химических веществ / Под ред. В. С. Кушневой и Р. Б. Горшковой. – М.: Изд. АТ, 1999. – 272 с.
17. Суярко В. Г. Экология подземной гидросферы Донбасса. – К.: «Знание», 1997. – 69 с.
18. Суярко В. Г. Геохимия подземных вод восточной части Днепровско-Донецкого авлакогена. Харьков: Изд. ХНУ имени В. Н. Каразина, 2006. – 225 с.
19. Fluorine and Fluorides // Env. Health Crit. 36. – Geneva. WHO. 1984.– 136 p
20. Sever C.W. The federal groundwater protection program – Today`s hope //Groundwater, 1979. – V. 17. – № 1. – p. 80–82.

УДК 551.14:556.3

*В.В. Яковлев, к.т.н., доцент,

**С.Н. Ананьев, директор,

*Харьковская национальная академия городского хозяйства,

**ООО «Лаборатория качества воды «ПЛАЯ»

ГЛОБАЛЬНАЯ ТРЕЩИНОВАТОСТЬ ЮЗОВСКОЙ ПЛОЩАДИ И ЕЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Рассмотрены структура и характер глобальной трещиноватости в пределах Юзовской площади. Показано, что значительные дебиты природных родников на этой площади связаны с глобальной трещиноватостью. Вертикальная ориентировка трещин и повышенная их водопроницаемость дают основание предполагать проникновение технологических жидкостей в горизонты пресных вод при производстве гидроразрывов пластов, применяемых в ходе добычи углеводородов.

Ключевые слова: глобальная трещиноватость, родник, фрекинг, Юзовская площадь.

В.В. Яковлев, С.М. Ананьев. ГЛОБАЛЬНА ТРИЩИНУВАТІСТЬ ЮЗІВСЬКОЇ ПЛОЩІ І ЇЇ ГІДРОГЕОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ. Розглянуті структура і характер глобальної тріщинуватості в межах Юзівської площі. Показано, що значні дебіти природних джерел на цій площі пов'язані з глобальною тріщинуватістю. Вертикальна орієнтація тріщин і підвищення їх водопроніцність дають підґрунтя припускати проникнення технологічних рідин в горизонти прісних вод при виконанні гідророзривів пластів, що застосовуються в ході видобування вуглеводнів.

Ключові слова: глобальна тріщинуватість, джерело, фрекинг, Юзівська площа.

Целым рядом исследователей на основе материалов дистанционного зондирования Земли, большом геологическом и геоморфологическом материале выявлена регулярная сеть линейных структур (линеаментов), охватывающая всю поверхность Земли. Глобальная сеть линеаментов группируется в систему линейных структур субширотного субмеридионального и двух диагональных направлений с азимутами, не зависящими от типа, возраста, географического положения составляющих ее элементов. Большинство исследователей (хронологически это Дж.Д. Муди и М. Хилл [8], И.И.Чебаненко [16], С.С. Шульц [18], Т.В. Николаева [9], Г.В. Чарушин [15], Л.И. Красный

[6], В.П.Мирошниченко и коллеги [7], Е.А. Радкевич [17], А.И. Полетаев [11], В. Steinberger, Н. Schmeling, G. Marquart [21], Н.А. Одесский [10], А. Dolitsky [20], В.М. Анохин [2]) физическая интерпретация такой сети линеаментов сводится к постулированию регулярной сети разрывов в тектоносфере, порожденных циклическими деформациями геоида под воздействием ротационных и приливных сил. При этом внутреннее вещество Земли в геологическом времени достаточно пластично, а внешние более жесткие слои (тектоносфера) – отвечают разрывными нарушениями и относительными смещениями консолидированных блоков. Напряжения, возникающие по действием ротационных сил,

возмущений гравитационного поля под действием приливных сил реализуются в виде системы субширотных разрывных сдвигов, субмеридиональных разрывов растяжения и диагональных сколов. Таким образом, релаксация напряжений в земной коре происходит пу-

тем регулярных (колебательных) движений блоков, разделенных сетью разрывных нарушений.

На рис. 1 представлена роза-диаграмма крупных линейных элементов Земли по современным исследованиям В.М.Анохина [2].

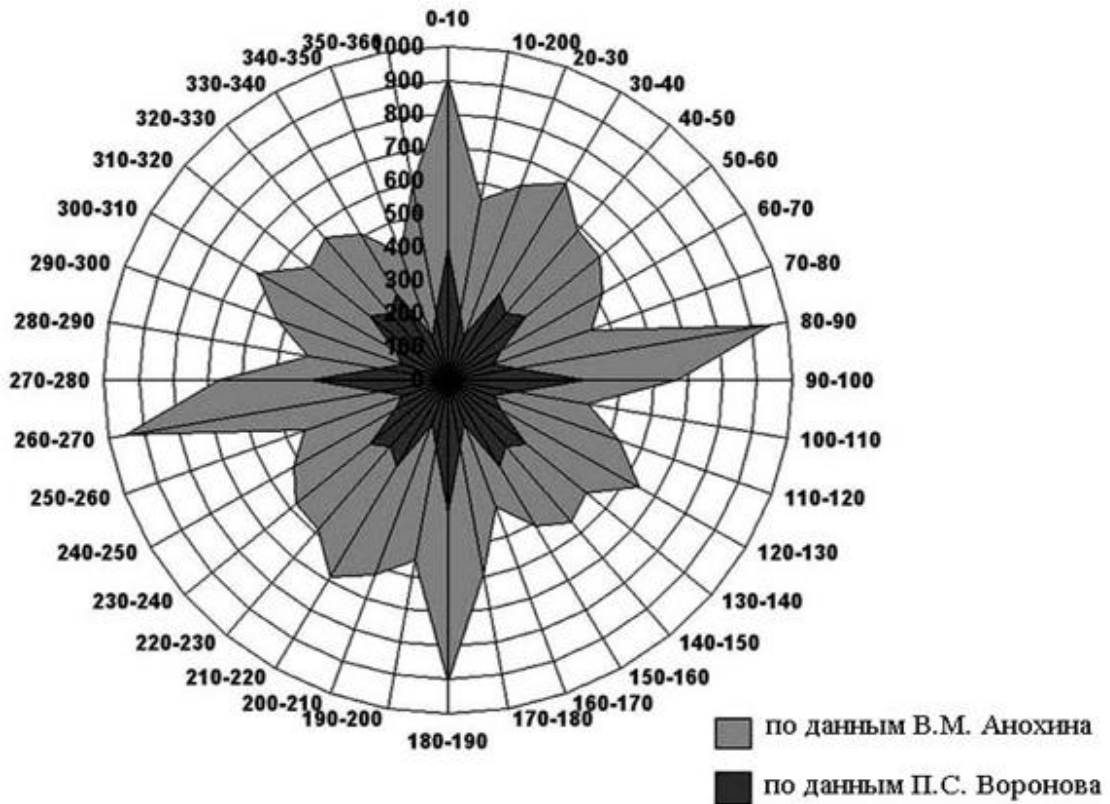


Рис. 1. Суммарная роза-диаграмма линейных элементов Земли, имеющих длину более 165 км. На круговой шкале – направления лимба, град., на радиальной – количество замеров.

Существенными особенностями системы тектонических нарушений маркируемых глобальной сетью линейных элементов являются:

- прямолинейность, свидетельствующая о вертикальности плоскостей нарушений;
- различная длина линейных элементов, предположительно связанная с различной глубиной нарушений (и, соответственно, с их рангом);
- систематичность ориентировки линейных элементов, т.е. существование нескольких взаимно пересекающихся серий параллельных нарушений;
- вертикальные колебания соприкасающихся блоков создают режим постоянного обновления сети разрывов, что проявляет ее даже сквозь осадочный чехол не литифицированных осадков [7];
- наличие такой сети дизъюнктивных нарушений не обязательно предполагает направленные вертикальные смещения блоков и различие мощностей геологических слоев с двух сторон от разломов;

- глобальная сеть тектонических нарушений представляет собой зоны повышенной проницаемости, с которыми часто увязывается план рудопроявления [12].

Важнейшим следствием существования активной сети тектонических нарушений является то, что геологически активные зоны, контролируемые этими линейными структурами, прямо, или косвенно влияют на экологическую ситуацию в районе своего расположения. В частности, постоянное обновление в литифицированных породах зон трещиноватости, должны учитываться при оценке изолирующей роли водоупоров.

Поскольку в практику геологических исследований вышеуказанные представления о наличии глобальной сети линейных элементов вошли еще не достаточно широко, авторы считают уместным привести примеры ее проявления в различных ландшафтах Земли. На рис. 2 представлены примеры проявления глобальной сети в различных частях планеты: на архипелаге се-

верных островов в Северной Америки, Тихоокеанских островах Южной Америки, Центральной и Южной Азии, Северной Европе, Северо-Восточной Австралии.

Данная работа посвящена предварительному анализу региональной сети линеаментов на юге Харьковской и севере Донецкой областей - в районе Юзовской площади (ЮП) и анализу ее гидрогеологического значения.

В результате геологической изученности территории Украины выявлена сеть тектонических нарушений, имеющая выраженную амплитуду смежных блоков, а геофизическая изученность с большей или меньшей точностью дает картину сети крупных дизъюнктивов вообще. Учитывая известную ограниченность данных картировочного бурения, неоднозначность интерпретации геофизических материалов и методические подходы геологического картирования, акцентирующие внимание на доказательной базе при картировании тектонических нарушений (изменения абсолютных отметок геологических границ, мощностей геологических тел и пр.) можно предполагать, что разрывные нарушения сплошности геологических структур, не образующих существенных смещений и не контролирующих изменение мощностей геологических тел остаются за рамками традиционных геологических исследований. Вместе с тем, подобные структуры проявленные в геологической среде в виде зон повышенной трещиноватости, находят отражение в рельефе земной поверхности, особенно в структуре эрозионной сети [4]. Поэтому более эффективными методами изучения таких структур могут быть методы анализа структуры рельефа, в том числе линеаментный анализ.

Региональная сеть трещиноватости в районе Юзовской площади.

Материалы дистанционных исследований дают объективное представление о ландшафтах и при отсутствии свежих наносов, лесной растительности, облачного и снегового покрова позволяют выявлять структуру геологических образований и тектонические нарушения. В тоже время юг Харьковской и север Донецкой областей, где расположена ЮП, характеризуется густой сетью речных долин с молодыми аллювиальными отложениями, сравнительно густым покровом влаголюбивой растительности, наличием лесов и почти сплошной распаханностью остальной территории. В этих условиях распознаются только наиболее крупные структуры геологического и тектонического плана. Для распознавания тектонических структур меньшего масштаба нами была использована топологически корректная цифровая модель рельефа, с до-

статочной степенью точности отражающая не только высоту земной поверхности, но и структуру поверхностного стока, созданная на основе топографических материалов. Методическим и технологическим аспектам создания таких цифровых моделей рельефа посвящена отдельная публикация [1]. Фрагмент такой цифровой модели, визуализированной в виде рельефной поверхности, искусственно «подсвеченной» с одной из сторон, показан на рис. 3а.

Не смотря на существенную мощность осадочных пород в пределах рассматриваемой территории (от первых метров до 100-150 м и более) по конфигурации эрозионной сети и пластике рельефа в пределах водораздельных пространств явно прослеживаются прямолинейные элементы. Наиболее убедительными случаями являются длинные, более 5-7 км прямолинейные участки тальвегов балок и тальвеги балок с двух сторон от водораздельного пространства, которые точно ложатся на одну линию. В некоторых случаях это протяженные строго прямолинейные участки русел рек, фрагменты уступов на склонах, которые ложатся на одну протяженную линию, а также комбинации перечисленных элементов. Авторы предполагают, что это проявление таких же прямолинейных элементов, сеть которых выявлена в других районах планеты.

Для увеличения объективности распознавания линеаментов использовался общепринятый при дешифрировании фотоматериалов метод, заключающийся в сопоставлении результатов, полученных несколькими дешифровщиками, в данном случае - тремя. Отрезки линий, повторяющиеся у всех трех исполнителей, вынесены на карту рельефа как окончательный результат (рис. 3а).

Длина выявленных линеаментов колеблется от 5 до 50-55 км. Шаг линеаментов (расстояние между параллельными линеаментами) составляет от 0,6-1 км до 3-5 км.

Авторы отдаст себе отчет, что результат дешифрирования зависит от масштаба карты, и в данном случае мы видим определенный ранг структур, а более крупные тектонические линии и структуры более мелкие не распознаются. Поэтому картину предполагаемой сети линеаментов, показаную на рис. 3б можно считать не полной.

Если выявленные линеаменты являются элементами планетарной регматической сети, то в силу своей прямолинейности они являются разрывными нарушениями, ориентированными в вертикальных плоскостях. Их проявление в рельефе и чехле рыхлых осадочных пород является косвенным подтверждением регулярных

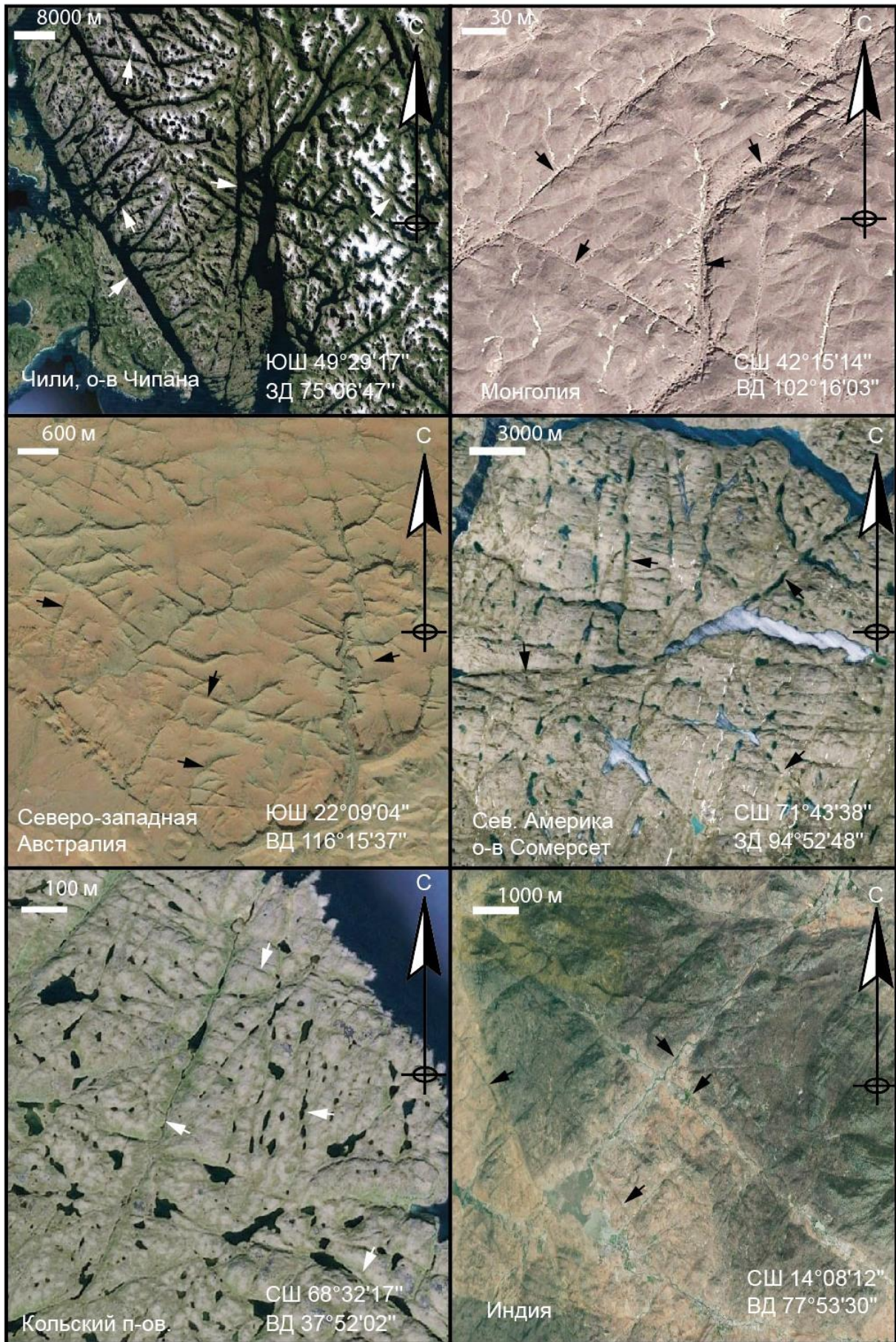


Рис 2. Примеры проявления глобальной трещиноватости на космоснимках (Google Earth). Стрелками показаны линеаменты разных направлений.

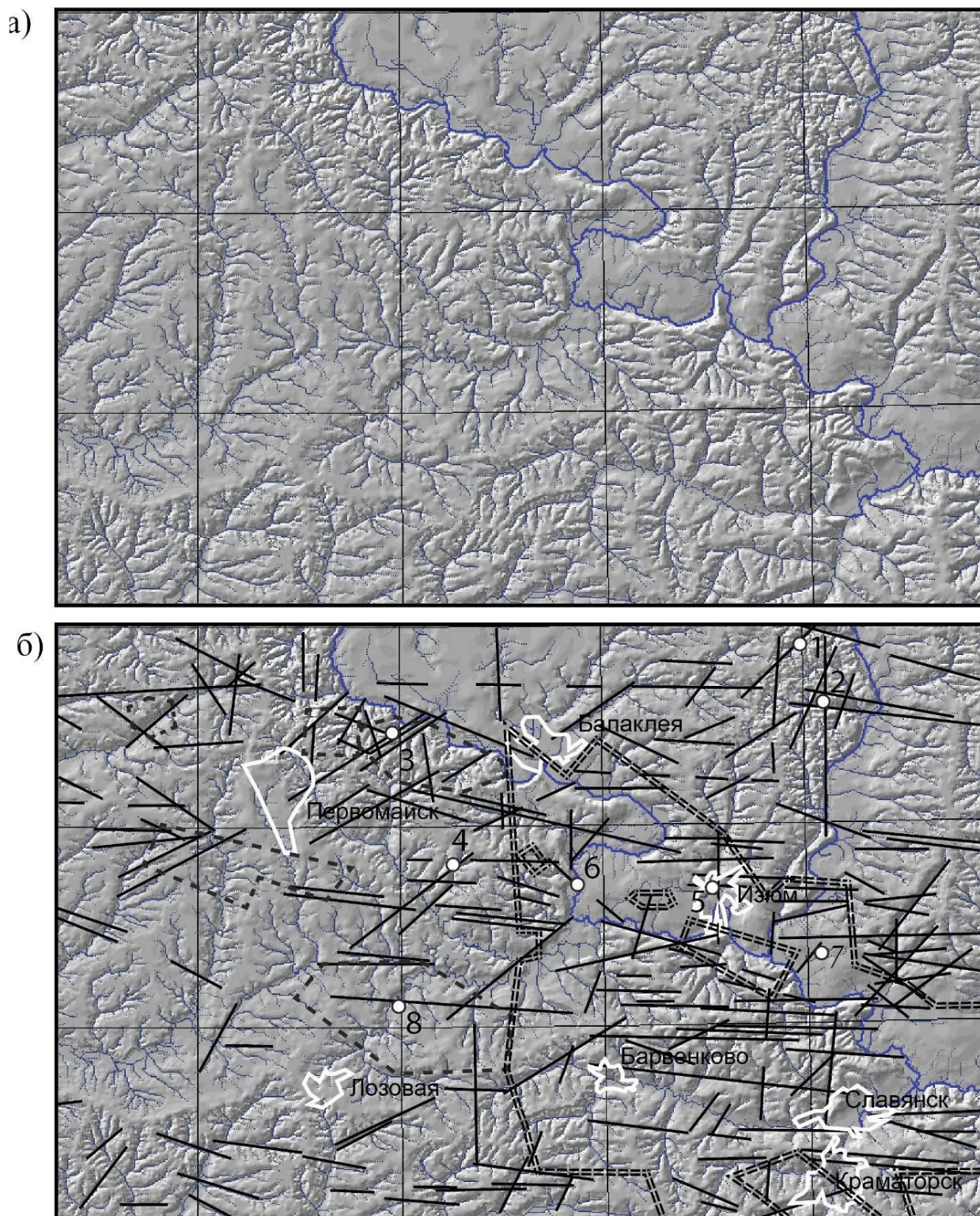


Рис. 3. Рельєф в районі середнього течія р.Северський Донець (часті Харківської і Донецької областей) - а) с лініями розривних порушень (прямі відрізки) і крупними родниками (кружки) – б).

Пунктирною лінією оконтурені участки спільної діяльності компаній Royal Dutch Shell і «Укргаздобыча», подвійною пунктирною лінією - Юзовська площа планованих робіт на сланцевий газ компанії Royal Dutch Shell. Цифрами позначені родники з великими дебітами:

1 - Новоберезовський 2 - Синиха, 3 - Гремучий, 4 - Лозовеньківський,

5 - Кириченкова криниця, 6 - Протопоповський, 7 - Вікнына, 8 - Буркуча.

Напрямок на північ збігається з вертикальними лініями сітки. Шлях сітки – 40 км.

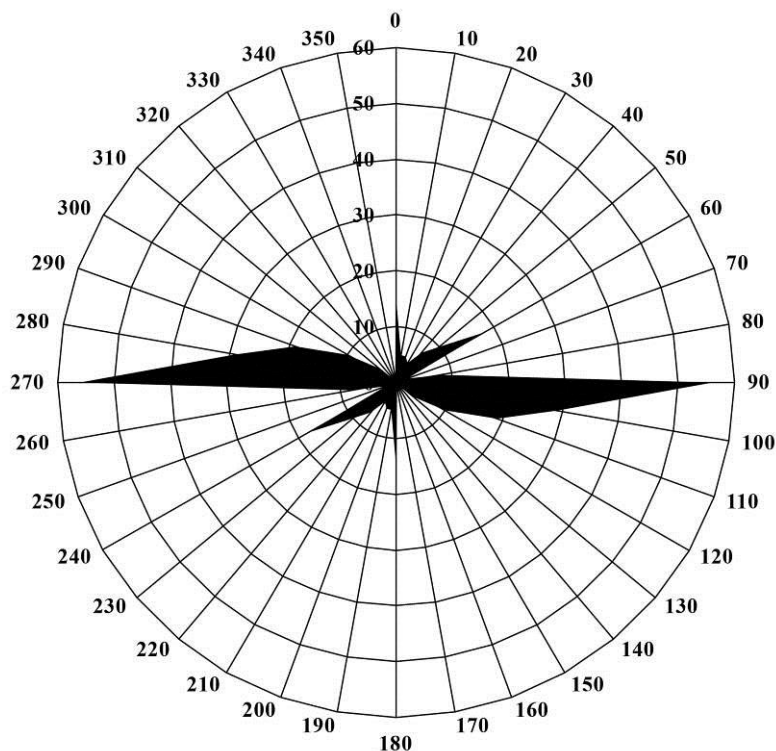


Рис. 4. Суммарная роза-диаграмма линеаментов района Юзовской площади. На круговой шкале – направления лимба, град., на радиальной – количество замеров.

вертикальных колебательных смещений блоков земной коры.

По результатам статистической обработки построена диаграмма частот линеаментов по их ориентировке – рис. 4.

Линеаменты выявленные в районе ЮП имеют несколько отличную ориентировку от общепланетарной сети и группируются в основном в следующие серии: субширотная – 90-100°, субмеридиональная – 0-5° и диагональная – 50-60°. Еще одна диагональная с азимутами линеаментов 110-120° сливается в общую совокупность с субширотной. Обращает на себя внимание очень четкая ориентировка субмеридиональных элементов и сильное преобладание субширотных.

Таким образом, по своей ориентировке эта сеть несколько отличается от глобальной регматической сети тектонических разрывов и сколов Земли более высокого ранга (см. рис.1), в тоже время сходными чертами являются прямолинейность, систематичность (наличие серий параллельных линий) и наличие ортогональных систем линеаментов.

Необходимо отметить, что в рассмотренном районе более чем на планетарной розе-диаграмме выражены минимумы в направлении трещиноватости: это секторы 10-40°, 60-85° и 125-180°.

Одним из объяснений отличия диаграмм общепланетарной и региональной трещиноватости может быть влияние широты на направ-

ление диагональных систем (сколов), на что указывают многие исследователи физической стороны этого явления [2,9,10,16,20].

На рисунке 3а вынесены также крупные родники, которые имеют координаты и дебиты, указанные в таблице 1.

Из рисунка видно, что все крупные родники контролируются зонами выявленных линеаментов.

Гидрогеологическое значение выявленных линеаментов.

Согласно существующей классификации [14] источники, отмеченные на рис. 3б относятся к «значительным» (более 1 л/с) и «весьма значительным» (более 10 л/с). Практически такие дебиты реализуются только в случае сбора в одну точку подземной воды, формируемой на значительной площади. Для рассматриваемой территории питание родников с дебитом от 2,5 до 80 л/с при значении модулей подземного стока от 0,01 до 6,96 л/с*км² (см. табл.1) происходит в пределах участков земной поверхности, имеющих расчетную площадь от 1,9 до 36,4 км². Такое возможно лишь в случае движения воды по трещине достаточно большой протяженности и водопроницаемости, которая одновременно является дренажной для второстепенных подводящих каналов (оперяющих трещин или пересекаемых порово-пластовых коллекторов). Поэтому наличие родников в рассматриваемом районе согласуется с наличием, по крайней мере, нескольких крупных трещин, имеющих

Местоположение и дебит крупных родников в южной части Харьковской области по данным полевых обследований, выполненных автором и коллегами (координаты взяты из GOOGLE Earth)

№ на карте	Наименование родника	Географические координаты		Дебит, л/с	Модуль подземного стка, л/с·км ²	Площадь водосбора, км ²
		северной широты	восточной долготы			
1	Новоберезовский	49°38'00''	37°29'30''	2,4	1,25*	1,9
2	Синиха	49°31'43''	37°33'30''	2,7	1,25*	2,2
3	Гремучий	49°25'50''	36°29'41''	4,0	1,25*	3,2
4	Протопоповский	49°15'08''	36°55'49''	>2,5	1,25*	>2,0
5	Лозовеньковский	49°15'44''	36°38'00''	7,02	0,4*	17,6
6	Кириченкова Криница	49°13'11''	37°15'44''	>5	1,25*	>4,0
7	Викнына	49°05'51''	37°29'43''	>80	6,96**	>11,5
8	Буркуча	48°59'06''	36°26'44''	>2	0,055*	>36,4

* - по данным из [13]

** - по данным из [19]

высокую проводимость.

В природных условиях родниковый сток по трещинам обусловлен гидравлическим градиентом между зонами питания, находящимися на относительно возвышенных участках (водораздельных равнинах и пологих склонах) и местами разгрузки - выходами родниковых вод на поверхность земли – в тальвегах балок и в основании склонов речных долин. Максимальные значения гидравлических градиентов определяются амплитудой вертикального расчленения, которая на рассматриваемой территории не превышает 100 -150 м. В случае, если такие потоки приурочены к вертикальным трещинам, открытым на большую глубину, то в природных условиях, в силу движения по более коротким путям (потоки с наибольшими градиентами), водообмен происходит в основном в их верхней части, а с глубиной в этих трещинах движение воды замедляется. Поэтому минерализованные воды, залегающие на больших глубинах не оказывают или почти не оказывают своего влияния на химический состав родниковых вод, которые для рассматриваемого района остаются в основном пресными. Так, по данным ООО «Лаборатория качества воды «ПЛАЯ» минимальное содержание солей наблюдается в воде родника Викнына - 143 мг/дм³, а максимальное - в воде наиболее минерализованного Протопоповского родника – 1304 мг/дм³. Такие значения сопоставимы с гидрохимическими параметрами пресных поверхностных вод района, что свидетельствует о формировании родникового стока в верхнем гидрогеологическом этаже, где циркулируют пресные воды.

Поскольку выявленные линеаменты трактуются авторами как разрывные нарушения,

проявленные в виде зон повышенной трещиноватости, которые периодически обновляются относительными колебаниями соседних блоков, то можно предполагать их повышенную проницаемость на большую глубину. Предположение о наличии таких каналов на глубинах добычи адсорбированных углеводородов поднимает очень важные вопросы, связанные с технологией фрекинга. Во-первых, как и для любого участка земной поверхности, для Юзовской площади это указывает на реальную опасность проникновения по вертикальным каналам (плоскостям разломов) минерализованных вод зоны застойного режима и токсичной фрекинговой жидкости, которая закачивается в недра под давлением до 1000 атмосфер и более, что эквивалентно столбу воды высотой 10 000 м и более. В разломах, заполненных подземными водами, стратифицированными по минерализации, при таких давлениях, приложенных на глубине, будет происходить инверсия потоков, поскольку искусственные гидравлические градиенты на два порядка превосходят природные. Во-вторых, при производстве гидроразрывов (фрекинге) в горизонтальных скважинах значительной протяженности (1,5-3,0 км - по данным компании Royal Dutch Shell) ожидаемое дробление сланцевых и иных пород, содержащих газ, может и не происходить по причине разгрузки фрекинговой жидкости в емкости ближайших разломов. В таком случае давление при нагнетании фрекинговой жидкости не достигает геостатического вследствие не герметичности системы из-за наличия вертикальных сквозных трещин.

В последние годы вопросу вертикальной связи водоносных горизонтов в гидрогеологи-

ческих структурах Украины были посвящены исследования академика В.М.Шестопалова и коллег, в которых приводятся количественные оценки времени проникновения поверхностных вод в водоносные горизонты и делается вывод о наличии «зон быстрой вертикальной миграции» [17]. С помощью математического моделирования гидрогеологических условий Днепровско-Донецкого артезианского бассейна показано, что традиционные представления об артезианских бассейнах как о структурах с четкими зонами питания, транзита и разгрузки не выдерживают критики, в реальности в направлении от Среднерусской возвышенности к долине Днепра в гидрогеологическом этаже пресных подземных вод (до альб-сеноманского водоносного комплекса включительно) имеет место 12 полных ячеек водообмена [3]. В этом случае зонами питания являются водораздельные пространства, а зонами разгрузки – долины местных рек, т.е. имеет место достаточно активное перетекание воды сквозь мергельно-меловую и иные водоупорные толщи. Таким образом, даже такие выдержанные по простиранию водоупоры как мергельно-меловая толща, состоящая из относительно пластичной породы и имеющая мощность в 200-300 м, не являются препятствием для вертикального перетекания воды, что может быть следствием систематического обновления трещин. На востоке Харьковской области, в горизонтах, залегающих выше и ниже мергельно-мелового водоупора, имеющего мощность порядка 200-300 м, содержится схожая по минерализации и химическому составу вода (сульфатная, с минерализацией до 1,5-1,9 г/дм³, что гидрогеологически можно пояснить только наличием каналов активного нисходящего перетекания, наиболее вероятно – систематической сети трещин. В тоже время для районов с большей мощностью мергельно-мелового водоупора, состав вод подмеловых и надмеловых горизонтов существенно различается [5], что, по-видимому, является следствием повышенной пластичности мергельно-меловых пород на глубинах свыше 300 м и приводит к известной разобщенности указанных горизонтов, при которой время для формирования отличного состава воды (жесткой в верхних горизонтах и мягкой – в нижних) оказывается достаточным.

Рассматриваемый нами район планируемой добычи газа находится на южном крыле Днепровско-Донецкого артезианского бассейна и в пределах малых артезианских бассейнов Донбасса, где с севера (от Балаклеи) на юг (к Славянску и Краматорску) мощность мергельно-мелового водоупора систематически уменьша-

ется до нескольких десятков метров и на значительной части территории этот слой отсутствует. Метаморфизованные каменистые породы пермского и каменноугольного возраста (аргиллиты, алевролиты, песчаники, известняки) в южном направлении приподняты, что определяет наличие трещиноватой среды на небольших глубинах, (в отдельных местах - вплоть до поверхности). Опыт горных работ в шахтах Донбасса показывает, что водопритоки в выработки происходят и на глубинах 1,5 км и более. На таких глубинах водопроточными путями чаще бывают трещинные коллекторы. При нагнетании в эту среду под большим давлением технологических фрекинговых жидкостей постоянно обновляющаяся систематическая сеть вертикальных трещин в каменистых породах представляет собой каналы эффективного проникновения. Плотность расположения вертикальных разломов на ЮП (даже при неполной их выявленной картине – см. рис.3а – характерное расстояние между соседними разломами составляет 0,6-5,0 км) практически не дает возможности размещения куста горизонтальных скважин, имеющего радиус захвата 3-5 км, не затрагивающего эту тектоническую сеть.

Выводы.

1. В районе планируемой разведки углеводородов на стыке Харьковской и Донецкой областей с помощью цифровой карты рельефа выявлена регулярная сеть прямолинейных линеаментов, длиной от 5 до 50 км, имеющая основные направления: субширотное – 90-100°, субмеридиональное – 0-5° и диагональное – 50-60°. Еще одно направление линеаментов - 110-120° - сливается в общую совокупность с субширотным направлением. По своей ориентировке выявленная сеть несколько отличается от глобальной регматической сети тектонических разрывов и сколов Земли более высокого ранга, в тоже время сходными чертами являются прямолинейность, систематичность (наличие серий параллельных линий) и наличие ортогональных систем линеаментов.

2. Разрывная природа выявленных линеаментов, рассматриваемых как зоны повышенной трещиноватости и вертикального водообмена, подтверждается наличием высокодебитных родников, собирающих воду со значительных по площади участков.

3. В настоящее время при широком внедрении метода фрекинга гидрогеологические и экологические аспекты такой технологии газодобывающими компаниями игнорируются. Не учет наличия сети глобальной трещиноватости литосферы создает реальную угрозу утечек фрекинговой жидкости в открытые разломы. В

связи с этим в общем случае можно предполагать низкую эффективность операций по извлечению углеводородов и загрязнение верхних

этажей подземной гидросферы, где залегают пресные подземные воды, используемые для питьевого водоснабжения.

Литература

1. Ананьев С.Н., Моисеенко А.А. «Цифровая модель рельефа Украины масштаба 1 : 200 000. Методические и технологические аспекты создания». Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «География». Том 15(45). №1 – Симферополь: 2002. – С. 49-56.
2. Анохин В.М. Особенности строения планетарной линейментной сети. Автореферат диссертации на соискание ученой степени докт. Геогр. наук Санкт-Петербург. 2010.
3. 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. – 284с.
4. Деструктивный рельеф как источник информации о геологическом пространстве./ Антощенко-Оленев И.В. – М.: Недра. – 1989.
5. Камзіт Ж.С., Шевченко О.Л. Гідрогеологія України. Навчальний посібник. - Київ: Фірма «ІНКОС», 2009. - 614 с.
6. Красный Л.И. Глобальная система геоблоков. -М., Недра, 1984. -224 с
7. Мирошниченко В.П., Березкина Л.И., Леонтьев Е.В. Планетарная трещиноватость осадочного чехла литосферы (по материалам аэрокосмических съемок). Л., Недра, 1984. – 216 с.
8. Муди Дж.Д., Хилл М. Сдвиговая тектоника. Вопросы современной зарубежной тектоники. -М., ИЛ, 1960. – С. 265-334.
9. Николаева Т.В. О планетарной трещиноватости докембрийских пород Балтийского и Украинского щитов. Вопросы изучения планетарной трещиноватости. -Л-д., 1976. – С. 11-26.
10. Одесский Н.А. Ротационно-пульсационный режим Земли и его геологические следствия. С-Пб., изд-во Политехнического университета, 2005. -100 с.
11. Полетаев А.И. Сдвигово-ротационная модель структурной эволюции Русской платформы. Общая и региональная геология, геология морей и океанов, геологическое картирование. -М., «Геоинформмарк», 2000. –43с.
12. Радкевич Е.А. Закономерная сеть трещин и ее роль в локализации оруденения. — Сквозные рудоконцентрирующие структуры. – М., Наука, 1989. – С. 58-65.
13. Соболевский Э.Э., Цупко Н.В. Схема распределения расходов и модулей среднегодового речного стока 90% обеспеченности территории УССР масштаба 1:1000000. – Оценка перспектив расширения использования ресурсов питьевых подземных вод в народном хозяйстве УССР – Отчет тематической партии по оценке запасов подземных вод №39-86-6/28 – 1988. – на 4х листах.
14. Справочное руководство гидрогеолога. Т.1/В.М. Максимов, В.Д.Бабушкин, Н.Н.Веригин и др. Под. Ред В.М. Максимова. – Л., Недра, 1979. – 512 с.
15. Чарушин Г. В. Сравнительный анализ планетарной трещиноватости Русской и Сибирской платформ. Вопросы изучения планетарной трещиноватости. – Л., 1976. –С. 8-11.
16. Чебаненко И.И. Основные закономерности разломной тектоники земной коры и ее проблемы. Киев, АН УССР, 1963. 155 с.
17. Шестопалов В.М., Богуславський В.С., Бублясь В.Н. Оценка защищенности и уязвимости подземных вод с учетом зон быстрой миграции. Институт геологічних наук НАН України. –Київ, 2007. – 120 с.
18. Шульц С.С. Планетарная трещиноватость (основные положения). — Планетарная трещиноватость. Л-д., Изд-во Ленинградского университета, 1973. – С. 5-37.
19. Яковлев В.В. Подземные воды борových террас как источник питьевого водоснабжения // Вісник Харківського нац. університету. – № 824 Сер. Геологія – географія – екологія. – Вип. 29. – Харків: 2008. – С. 43-48.
20. Dolitsky Alexander K, 2006, Origin of the primary tectonic structures of the Earth and planets: New Concepts in Global Tectonics Newsletter, no. 38, March, 2006. Higgins, Australia. – P. 16-17.
21. В. Steinberger, H. Schmeling, G. Marquart, 2001, Large-scale lithospheric stress field and topography induced by global mantle circulation: Earth and planetary Science Letters. Elseiver 186 (2001). – P. 75-91.

ХРОНІКА

*Ю.Ф. Кобченко, к.геогр.н., доцент,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіга*

ВНЕСОК Г.П. ДУБИНСЬКОГО У РОЗВИТОК МЕТЕОРОЛОГІЇ І КЛІМАТОЛОГІЇ (до 100-річчя від дня його народження)



Минає час але пам'ять дбайливо зберігає світлі спогади про нашого вчителя – Георгія Петровича Дубинського, якому у цей час наукова громадськість відзначає 100-річчя з дня його народження, вшановує його як видатного науковця, педагога, громадського діяча. У розвитку вітчизняної науки Георгій Петрович відомий як дослідник у галузі метеорології, кліматології, геофізики атмосфери, агрометеорології, меліоративної географії. Георгій Петрович Дубинський започаткував новий науковий напрямок у галузі мікрокліматології, у рамках якої поряд з теоретичними проблемами розв'язується низка актуальних прикладних питань, в основному пов'язаних із інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва.

Основні роботи Г.П. Дубинського на перших етапах його діяльності присвячені клімату Західного Сибіру та з'ясуванню особливостей

клімату окремих регіонів СРСР. У більш пізніх працях він розглядає геофізичні проблеми, кліматичні умови будівництва Каховської ГЕС, кліматичним особливостям лісосмуг.

Подальші роботи Г.П. Дубинського пов'язані і дослідженням ефективності різних методів боротьби зі шкідливими природними явищами, передусім з ефективністю водних меліорацій. У зв'язку з цим дослідження проводились у плані вивчення посушливо-суховійних явищ в Україні, оцінки гідрометеорологічної ефективності різних видів зрошення, вивчення ефекту взаємодії лісосмуг і зрошення, взаємодії зрошуваних і незрошуваних площ, вивчення впливу водойм на мікроклімат прилеглих степових районів на прикладі Дніпра.

У 1948 р Георгій Петрович на кафедрі фізичної географії і картографії Харківського університету започаткував вивчення гідрометеоро-

логічних проблем зрошувального землеробства в Україні, а у 1961 р при кафедрі ним була створена науково-дослідна лабораторія.

Першочерговими завданнями лабораторії стало вивчення прикладних наукових питань метеорології і кліматології і розробка практичних заходів спрямованих на активний вплив на негативні природні явища, зокрема на посухи і суховії.

Дослідження гідромететеорологічної ефективності зрошення сільськогосподарських культур проводились у різних районах степової зони України: Каменського поду, оазису Асканія-Нова, Брильовській дослідній станції, в районі Інгулецької зрошувальної системи, а також у регіонах недостатнього зволоження північного степу, лісостепу, на зрошувальних полях Харківської і Донецької областей.

На тлі різнобічних наукових спрямувань Г.П. Дубинського основними були науково-методичні питання теплобалансових досліджень зрошуваних територій, організація градієнтних досліджень і методи розрахунку складових теплового балансу. Цим питанням надавалась значна увага у науковому аспекті і у навчальному процесі.

Тепловий баланс і його складові у сукупності з комплексом метеорологічних величин є основними кліматотвірними факторами і кількісними характеристиками умов вегетації сільськогосподарських культур і природних фітоценозів. Якщо дані метеорологічних спостережень виконуються за стандартних умов на мережевих метеорологічних станціях, то для отримання теплобалансових характеристик необхідна організація спеціальних градієнтних спостережень на метеорологічних станціях 1-го розряду, або в експедиційних умовах, у відповідності до спеціальних наукових програм. При розв'язанні практичних питань дослідження фітопогодних комплексів необхідно мати об'єктивну оцінку теплобалансових процесів на основі проведених градієнтних спостережень.

Проведені дослідження дали можливість сформулювати теплобалансовий підхід у визначенні посушливо-суховійних явищ і запропонувати новий енергетичний показник – коефіцієнт тепло-вологообміну, що є комплексним показником інтенсивності посушливо-суховійні явища, ступеню впливу меліорацій на мікроклімат сільськогосподарських угідь, ефективності зрошувальних меліорацій.

Вивчення цих проблем дозволило обґрунтувати нову наукову галузь дослідження – меліоративну агрометеорологію, яка обґрунтовує заходи щодо конструктивного перетворення природних умов, раціонального використання

природних ресурсів і всебічної охорони природного середовища. Сьогодні дослідження у цій галузі проводяться у багатьох університетах, науково-дослідних інститутах, галузевих установах.

Досвід проведення гідромететеорологічних досліджень працівниками науково-дослідної лабораторії під керівництвом Г.П. Дубинського у різних регіонах Лівобережної України дозволив зібрати значний фактичний матеріал, узагальнити і проаналізувати його, а також зробити висновки й подати практичні рекомендації для потреб меліорації і сільського господарства.

Значний внесок зробив Георгій Петрович у розвиток меліоративної географії, що виникла у 60-х роках минулого століття у зв'язку з широкими масштабами меліоративного будівництва в країні і необхідністю науково-методичного забезпечення виконуваних робіт. Меліоративна географія, як комплексна наукова дисципліна, вивчає закономірності розміщення меліорованих земель і розвиток меліорацій, спрямованих на покращення і перетворення природних, господарських і соціальних умов на благо розвитку суспільства. У цілому – це географія перетворень, що проводяться з метою раціонального використання природних ресурсів і покращення природного середовища.

Дослідження в галузі меліоративної географії пов'язані з аналізом властивостей об'єктів, які вивчаються різними дисциплінами. Особливістю формування меліоративної географії як міждисциплінарної галузі являє собою об'єднання, з одного боку, групи практичних завдань, пов'язаних з визначенням необхідності у меліораціях та можливості їх проведення, а з іншого боку широкого вибору дисциплін, що беруть участь у розв'язанні поставлених задач.

Георгій Петрович проводив велику суспільно-громадську роботу у Географічному товаристві СРСР, входив до складу вченої ради і медальної комісії центральної організації і був головою Харківського відділення. Під його керівництвом Географічне товариство проводило наукові географічні дослідження, з'їзди, конференції, виконувалась, затверджена урядом, наукова програма з вивчення природних ресурсів Лівобережної України, видавалась наукова література. Його редакторська діяльність була направлена на регулярний випуск наукових збірників Географічного товариства, геолого-географічного факультету, матеріалів наукових конференцій, що проходили на факультеті.

Він назавжди залишиться у пам'яті науковців, учнів і послідовників як видатний вчений, прекрасний педагог, вихователь молодих дослідників, чуйна людина.

ПАМ'ЯТІ ПРОФЕСОРА І.Ю. ЛЕВИЦЬКОГО



24 листопада 2013 р. на 82 році життя помер Іван Юрійович Левицький, з ім'ям якого пов'язана ціла епоха в розвитку і становленні кафедри фізичної географії і картографії геолого-географічного факультету імені В.Н. Каразіна, яку на протязі 29 років очолював Іван Юрійович – видатний український картограф, доктор географічних наук, професор, дійсний член Української Екологічної Академії, академік Академії педагогічних і соціальних наук та Російської Академії природничих наук, заслужений діяч науки і техніки України, заслужений професор Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, професор кафедри екології та неоекології екологічного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

Народився І.Ю.Левицький на Поліссі, в селі Селець Народицького району Житомирської області. Дід Івана Юрійовича був поважною людиною – священником в Народичах, батько працював учителем початкових класів (довгі п'ятнадцять років був репресований), а мама, Ганна Романівна, яка закінчила лише курси з ліквідації неграмотності (лікнеп), тяжко працю-

вала і мріяла про вищу освіту для свого єдиного сина.

Закінчивши школу, Іван Юрійович у 1950р. вступив до Харківського сільськогосподарського інституту ім. В.В. Докучаєва на факультет інженерів землевпорядкування, де познайомився з майбутньою дружиною, Лідією Федорівною. На п'ятому курсі І.Ю.Левицького запросили викладати аерофотогеодезію до Житомирського технікуму землевпорядкування, а в 1957 році на запрошення декана факультету інженерів землевпорядкування, професора Я.І. Петренка, Іван Юрійович повернувся з Житомирщини і вступив до аспірантури Харківського сільськогосподарського інституту, в якому на протязі 22 років пройшов шлях від асистента – до професора, завідувача кафедри геодезії та картографії. У 1964 році Іван Юрійович успішно захистив кандидатську дисертацію “Сільськогосподарське картографування територій виробничих колгоспно-радгоспних управлінь Полісся УРСР”, а через дев'ять років (в лютому 1973р.), в Київському державному університеті ім. Т.Г. Шевченка відбувся захист його докторської дисертації “Наукові основи комплексного сільсько-

господарського картографування Української РСР” на звання доктора географічних наук (науковий консультант, професор М.І. Нікішов). У 1976 р. Вища атестаційна комісія затвердила його у званні професора.

На початку 1979 р. І.Ю.Левицького запросили на посаду професора кафедри фізичної географії і картографії Харківського державного університету, а в 1989р. – обрали її завідувачем. Десять років Іван Юрійович очолював профсоюзний комітет Харківського університету, поєднуючи цю роботу з керівництвом кафедрою, створеною науково-дослідною лабораторією тематичного картографування, керівництвом дипломними і кандидатськими роботами.

Енергія та працездатність Івана Юрійовича вражаючі: - фундатор Харківської картографічної наукової школи; - автор теорії комплексного сільськогосподарського картографування (розробив зміст, принципи проектування і методику створення окремих карт, серій карт і комплексних атласів сільського господарства, як для окремих підприємств даного профілю, так і для адміністративних районів, областей, та республік бувшого Союзу, зокрема Молдавії, Вірменії, Білорусії, Московської області тощо); - зробив значний внесок в становлення наукових основ еколого-природоохоронного картографування

(співавтор тритомного наково-довідкового посібника з атласного природоохоронного картографування, науковий керівник розробки першої в Радянському Союзі серії еколого-природоохоронних карт адміністративної області і великого промислового центру, на прикладі Харківської області і м. Харкова); - за його науковим керівництвом створено перший шкільно-краєзнавчий атлас Харківщини (виданий у 1993р.) в українсько- і російськомовному варіантах; - автор загальносоюзних навчальних програм курсів з геодезії, землевпорядкування, топографії і картографії; - автор і співавтор понад 350 публікацій, в тому числі підручників, навчальних посібників, методичних вказівок, карт і атласів; - ініціатор і організатор проведення у м.Харкові щорічних міжнародних науково-практичних семінарів з безперервної географічної освіти і картографії.

Завжди, скільки його пам'ятаємо він був вимогливий, принциповий керівник, професіонал-картограф, генератор ідей, організатор “від бога”, людина, яка не зраджувала свого слова, не терпіла підлоти і нещирості, яка до своїх учнів відносилась по-батьківськи: лаяла і хвалила, пишалася і допомагала, виховувала і радила, а у важку хвилину могла підставити надійне плече.

**Наукова конференція
«ПРОБЛЕМИ ГІДРОГЕОЛОГІЇ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ»**

5-6 листопада 2014 року на кафедрі гідрогеології Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна відбудеться наукова конференція «Проблеми гідрогеології на сучасному етапі» присвячена пам'яті професора І.К. Решетова.

Решетов Іван Костянтинович (1939-2012) – доктор геолого-мінералогічних наук, професор, завідувач кафедри гідрогеології ХНУ, провідний фахівець у сфері гідрогеології. Автор та співавтор понад 170 наукових робіт, у тому числі 5 монографій та 3 навчальних посібників. І.К. Решетов підготував зміну з 8 кандидатів наук. Нагороджений медаллю «Ветеран праці», медаллю імені академіка В.І. Луцицького.

Організатори конференції: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Український науково-дослідний інститут природних газів, Український науково-дослідний інститут інженерно-технічних вишукувань, Український державний науково-дослідний інститут проблем водопостачання, водовідведення та охорони навколишнього середовища, Інститут геологічних наук НАН України, Український Інститут спелеології та карстології МОН і НАН України.

Інформаційні спонсори: журнал «Геолог України», «Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна».

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦІЇ

- Оцінка стану та перспективи використання водних ресурсів
- Проблеми динаміки підземних вод
- Нафтогазова гідрогеологія
- Геохімія підземних вод
- Інженерно-геологічний захист територій
- Екологічна гідрогеологія

До початку роботи конференції буде видано збірник матеріалів конференції. Найкращі доповіді (за бажанням авторів) будуть опубліковані у «Віснику Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна», серія Геологія. – Географія. – Екологія, який входить до переліку ВАК.

Заявка на участь: до участі у конференції запрошуються співробітники, пошукачі та аспіранти інститутів НАН України, НДІ, вузів, наукових та інноваційних центрів, проектних організацій, спеціалісти фірм, фондів, органів місцевого самоврядування, управлінь екобезпеки, водного господарства, громадських організацій України.

Для участі у роботі конференції необхідно надати по e-mail hydrogeology@karazin.ua в Оргкомітет заявку на участь та тези доповідей. У заявці необхідно вказати:

1. Прізвище, ім'я, по-батькові. Посада, вчений ступінь, наукове звання.
2. Назва організації, її поштова адреса, контактний телефон учасника, e-mail.
3. Назва доповіді.
4. Форма участі у конференції (повідіть; участь у роботі конференції без доповіді; надсилання матеріалів без присутності на конференції).
5. Для учасників з інших міст (за бажанням) – заявка на бронювання місця у готелі ХНУ імені В.Н. Каразіна. Проживання – платне.

Контрольні строки:

До 26 вересня 2014 р. – реєстрація (подача заявок на участь у конференції та тез);

До 3 жовтня 2014 р. – бронювання готелю.

Контакти та інформація щодо місця проведення конференції:

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, геолого-географічний факультет, кафедра гідрогеології

Пл. Свободи, 4, Харків, Україна, 61022.

Телефони для довідок:

057-707-54-59 – заступник голови оргкомітету, завідувач кафедри гідрогеології Лур'є Анатолій Йонович;

057-707-50-74 – кімната викладачів кафедри, відповідальний секретар конференції Жемерова Варвара Олександрівна;

057-707-54-98 – кафедра гідрогеології.

Тексти тез доповідей не редагуються, за їхню якість відповідають автори. Оргкомітет залишає за собою право відхилити (повернути на доопрацювання) неправильно оформлені тези.

ABSTRACTS

GEOLOGY

UDC 622.279.23/4

***V.M. Abelencev**, Subdepartment Chief,
****A.I. Lurye**, Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy), Full Professor,
***N.Y. Nesterenko**, Doctor of Sciences (Geology), Leading Researcher,
*Ukrainian Research Institute for Natural Gases,
****V.N. Karazin** Kharkiv National University,
e-mail: *geoeco-series@karazin.ua*

THE FEATURES OF OIL AND GAS-CONDENSATE RESERVOIRS FLOODING IN THE FIELDS OF THE DNIEPER-DONETS DEPRESSION

The probable reasons of stratal water found in the hydrocarbon reserves and in the wells are considered in this article. It is established that areas of reservoirs with the hydrophobic character of wettability complicate the process of hydrocarbon reservoirs development because of their selective flooding. The mechanism of selective flooding action is shown. It is proved that the reservoir rocks of gas-condensate reservoirs with a high content of condensate in the formation gas are water-repelling in the development process. In the paper a methodological approach is suggested, based on which it is possible to predict the most likely direction of stratal water flow for irrigation mechanism of the selective flooding, which will make it possible to adjust the process of hydrocarbon reservoirs development. To do this, it is important to have specific geological and hydrodynamic models.

Keywords: reservoir, selective flooding, water-repellent reservoir.

References

1. *Abelencev, V.M. (2008). Prognozuvannya obvodnennja porid-kolektoriv za harakterom yhn'oy zmochuvanosti, Pitannya rozvitku gazovoy promislivosti Ukraini. Zb. nauk. pr. Harkiv.*
2. *Abelencev, V.M. (2004) Shhodo prichin zarodzhennja ta diy mehanizmu vibirkovogo obvodnennja gazokondensatnih pokladiv, Pitannya rozv. gazovoy prom-ti Ukraini: Zb. nauk. pr., Harkiv, 36,199-202.*
3. *Litvin, I.I., Abelencev, V.M., Lur'e, A.I. (1998). Novyj vzgljad na osnovnoj mehanizm obvodnenija prisvodovyh i svodovyh uchastkov i skvazhin serpuhovskih i verhnevizejskih ob"ektov razrobotki gazokondensatnyh mestorozhdenij Kotelevsko-Berezovskoj zony. Tr. UkrNIIgaza, Voprosy razvitija gazovoj promyshlennosti Ukrainy. Har'kov, XXV, 99-105.*
4. *Litvin, I.I., Abelencev, V.M., Lur'e, A.I. (1998). Osobennosti obvodnenija serpuhovskih i verhnevizejskih jekspluatacionnyh ob"ektov i skvazhin gazokondensatnyh mestorozhdenij Kotelevsko-Berezovskoj zony, Neft' i gaz Ukrainy-98, 69.*
5. *Petrenko, V.I., Pikalo, G.I. i dr. (1965). Osobennosti jekspluatacii gazokondensatnyh mestorozhdenij pri vodonapornom rezhime. M., UNIITJeneftegaz, serija: dobycha gaza, 80.*
6. *Shmyglja, P.T., Vasil'eva, L.I. (1963). K voprosu izuchenija vtvorzenija plastovyh vod v gazokondensatnuju zalezh' Leningradskogo mestorozhdenija. Trudy KF VNII; vyp. II, Gostoptehizdat.*
7. *Zakirov, S.N., Lapuk, B.B. (1974). Proektirovanie i razrobotka gazovyh mestorozhdenij. M., "Nedra", 374.*
8. *Zinenko, I.I. Samojlov, V.V., Dmitrovskij, M.I., Lihvan, V.M. (2003). Stadii obvodnenija jekspluatacionnyh skvazhin na gazovyh i gazokondensatnyh mestorozhdenijah. Pitannya rozvitku gazovoy prom-sti Ukraini. Zb. nauk. pr. Harkiv, 31, 175-180.*
9. *Kondrat, R.M., Bileckij, M.M. (1980). Sovershenstvovanie metodov jekspluatacii obvodnjajushhihsja gazovyh skvazhin. Obz. inf.: Ser. Razrobotka i jekspluatacija gazovyh i gazokondensatnyh mestorozhdenij. M., VNIIJegazprom, 9.*
10. *Koncenshtejn, V.N. (1991). Metodika gidrogeologicheskikh issledovanij neftegazonosnyh rajonov. M., "Nedra", 419.*
11. *Nesterenko, N.Ju. (1994). Vlijanie smachivaemosti poverhnosti na raspredelenie nefiti v porodah. Geologija nefiti i gaza, 4, 28-32.*
12. *Nesterenko, N.Ju. (1995). Smachivaemost' porod-kollektorov plastovymi fljuidami. Geologija nefiti i gaza, 5, 26-36.*
13. *Nesterenko, M.Ju. (2007). Teoretichni ta metodichni osnovi obruntuvannja fljuydonasichennja porid-kolektoriv: avtoref. dis. na otrimannja nauk. stupenja doktora geologichnih nauk. L'viv, 35.*
14. *Nesterenko, M.Ju. (2010). Petrofizichni osnovi obruntuvannja fljuydonasichennja porid-kolektoriv. Monografija. K.: UkrDGRI, 224.*
15. *Kondrat, R.M. (1992). Gazokondensatootdacha plastov. M.: Nedra, 255s.*
16. *Pirson, S.D. (1961). Uchenie o nefljanom plaste. M.: Gosud. nauch.-tehn. izd-vo nefljanoj i gorno-toplivnoj lit-ry, 570 s.*

UDC 550.81:553.98 (477.5)

*N.P. Agres, Senior Researcher,
G.A. Filiova, Researcher,
O.A. Oliynik, Junior Researcher,
Ukrainian Research Institute for Natural Gases,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua*

FORECAST OF NEW HYDROCARBON TRAPS OBJECTS NEAR THE CHUTOVO-BELUHOV SALT STOCK USING STRUCTURAL-GEOMORPHOLOGIC RESEARCHES

The search problem of new perspective oil and gas sites in old oil-and-gas-bearing area is discussed in this article. Quantitative indicators of the structures containing hydrocarbon deposits and the procedure of borders definition of the salt diapir with the use of landscape indicators have been described. Ranges of quantitative indicators have been used for forecasting. Results of forecasting near the diapir perspective blocks which are possible hydrocarbon traps with the use of landscape-geoindication and morphometric methods of structural-geomorphologic researches are submitted in this article. New perspective places of probable availability of hydrocarbons traps are predicted near Chutovo-Beluhov salt diapir in the central part of Dnieper Donets Depression of Ukraine.

Keywords: landscape-geoindicative interpretation, morphostructure, morphometric methods, salt diapir (salt-dome structure), structural-geomorphologic researches.

References

1. Babaev, V., Golovashkin, A., Filjova, G. (1996). *Opređenje bokovih granic soljanih shtokov distancionnymi metodami. Materialy nauchno - praktičeskoj konferencii "Nafta i gaz Ukraini-96"*, Kiev.
2. Tkachuk, O.V. Kovshikov, A.O. *ta in.* (2010). *Geologična model' obramlennja Adamivs'ko-Bugayvs'kogo shtoku za rezul'tatami kompleksnogo analizu geologo-geofizičnih ta distancijnih doslidzhen. Pitannja rozvitku gazovoy promislivosti Ukraini, Harkiv, 39, 39-45.*
3. Boboshko, A.V., Ul'janov, M.G., Jakovlev, O.Je. (1987). *Perspektivy poiskov novyh tipov zalezhej gaza v solenosnyh rajonah DDV. Neftjanaja i gazovaja promyshlennost', 3, 5-8.*
4. Aristarhova, L.B. (1979). *Geomorfologičeskie issledovanija pri poiskah nefti i gaza. M.: Izd. Mosk. Un-ta, 151 s.*
5. Agres, N.P. (2007). *Morfometrični doslidzhenja jak odin iz komponentiv distancijnogo kompleksu prognozuvannja struktur-pastok vuglevodniv. Pitannja rozvitku gazovoy promislivosti Ukraini. Zbirnik naukovih prac'. Harkiv, 36, 61-67.*
6. Agres, N.P. (2010). *Morfometrični indikatori prognozuvannja struktur-pastok vuglevodniv. Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo universitetu im. V.N. Karazina, Harkiv, 909, 65-70.*

UDC 555.491.5(571.121)

*Amjadi Aziz, Postgraduate Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua*

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF GROUNDWATER CHEMICAL COMPOSITION OF SHIRAZ AND HORRAMAB INTERMONTANE BASINS OF IRAN

Determining the similarity of the chemical composition of groundwater wells and many sources on a large number of chemical elements and compounds (10 and over) is a very difficult task. We have proposed a new method to determine the similarity of groundwater chemical composition. The method is based on the use of cluster analysis. Applying this analysis allows us to find underground water with similar chemical composition in different areas and aquifers, predict possible contamination and avoid exhaustion. The method was tested by comparing the chemical composition of the groundwater in Horramabad and Shiraz intermontane basins of Iran. It has been found that these groundwater intermontane depressions have similar chemical composition.

Keywords: Iran, Shiraz and Horramabad intermontane basins, groundwater, chemical composition, cluster analysis, similarity.

References

1. Bower, H. (1978). *Groundwater hydrology.*
2. *Mathematical model application in Ground-water Studies of Iran. Ground Water (1997), 17, 4.*
3. Shestakov, V.M., Marin, Ju.M. (1996). *Formirovanie povyšhennoj zhestkosti v zone razgruzki gruntovyh vod konusov vynosa v Irane. Vestn. MGU. Ser. 4, Geologija, 4, 91-95.*

4. Shtejklin, J. (1984). *Mezhdunarodnyj Geologicheskij kongres. Tektonika Azii. Doklad, t. 5*, 53-68.
5. *Gidrohimicheskij otchet (1994). Firma Parab. Kuchmeshkian, M.*
6. *Geologicheskij i gidrogeologicheskij otchety (1996). Shirazskaja vpadina 393, firma Mahabkods.*
7. *Geologicheskij otchet 420 (1996). National Karst Research Center (NKRC).*
8. *Geologicheskije otchety Irana. (1980-1987). Geological survey of Iran.*
9. Devis, D.S. (1990). *Statisticheskij analiz dannyh v geologii. M., Nedra*, 319.
10. Iskenrog, K.G., Klovan, D.I., Rejment, R.A. (1980). *Geologicheskij faktornyj analiz. L., Nedra*, 223.
11. Chomko, D.F., Reshetov, I.K., Chomko, F.V., Chomko, R.F. (2002). *Mnogomernyj statisticheskij analiz pri issledovanii tehnogenogo zagrijaznenija podzemnyh vod. Geologichnij zhurnal, IGN NAN Ukraini*, 2, 73-80.
12. Chomko, F.V., Reshetov, I.K., Chomko, D.F. *ta insh. (2004). Bagatovimirnij statistichnij analiz v gidrogeologii. Navchal'nij posibnik. Vidavnichij centr Kiyv. nac. un-tu*, 114.
13. Chomko, F.V., Chomko, D.F., Gricjuta, V.Ju., Taranov, V.G., Sel'fel'din, G.H. (2013). *Opyt primenenija klasterного analiza pri issledovanii nabuhajushhijh gruntov Sudana. Visnik Hark. nac. un-tu.*

UDC 553,411:469

V.V. Andreyev, PhD (Geology and Mineralogy),
Associate Professor,
A.A. Korhvoy, Postgraduate Student,
A.V. Chuyenko, Researcher,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
phone: +380577075459, e-mail: chuenko@hotmail.ru

COMPOSITION AND PARAGENESES EVALUATION OF PICOILMENITES FOUND IN SEDIMENTARY COMPLEXES TO FORECAST THEIR PRIMARY SOURCES

Heavy concentrate and mineralogical analysis of the composition and typomorphic peculiarities of picroilmenites and their parageneses found in the sedimentary complexes of the Olenyok region of western Yakutia has been carried out to forecast their primary sources. The form, survival rate and quantity of picroilmenite grains have been studied in the stream sediment sample. Their chemical composition has been determined and diagrams of TiO_2 -MgO and Cr_2O_3 -MgO content have been made. Within the boundaries of the region the dispersion halo of kimberlite indicator mineral (KIM) in the modern sediments is characterized by the highest survival rate in comparison with the neighboring territories that along with their superior size distribution and hurricane contents, clearly indicates the immediate vicinity of primary sources. Ulakhan-Yurege field, that has been forecast includes the basins of the Ulakhan-Yurege, Ulakhan-Talahtah and Tustakh rivers and is characterized by local KIM halo with a high **survival rate** in Lower Cretaceous and modern sediments (picroilmenite grain of class I and II up to 40%).

Keywords: mineralogical criteria, composition and parageneses of picroilmenites, kimberlite indicator minerals (KIM), primary sources.

References

1. Andreev, V.V. (2009). *Utvoerenija ta prirodne asocijuvannija mineraliv u zemnij kori. Navchal'nij posibnik. H.: Vid-vo HNU imeni V.N. Karazina*, 92 s.
2. Andreev, V.V., Voevodin, V.N. (2000). *Novyj tip blagorodno-redkometal'no-polimetallicheskogo orudnenija. Naukovij visnik NGA Ukraini, Dnipropetrovs'k*, 3, 8-9.
3. Andreev, V.V., Chuenko, O.V. (2009). *Geologichni umovi kompleksuvannija i separacij ridkismetalevogo ta blagorodnogo zrudeninnija v Priezovs'komu bloci Ukrayns'kogo shhita. Visnik HNU im. V.N. Karazina*, 864, 22-27.
4. Andreev, V.V., Chuenko, O.V. (2010). *Mineralogo-geohimichni faktori rudogeneracij zolota ta ridkisnih metaliv u hodi evolucij bazal'toydnoy magmi. Visnik HNU imeni V.N. Karazina*, 924, 10-16.
5. Andreev, V.V., Korhvoj, A.A., Chuenko, A.V. (2011). *Ocenka sostava i paragenezisa granatov iz osadochnyh kompleksov dlja prognozirovanija ih korenyh istochnikov. Visnik HNU imeni V.N. Karazina*, 986, 6-12.
6. Afanas'ev, V.P., Zunchuk, N.N., Pohilenko, N.P. (2001). *Morfologija i morfogenez indikatornyh mineralov kimberlitov. Novosibirsk*, 276 s.
7. Botkunov, A.I., Garanin, V.K., Kudrjavceva, G.P. (1983). *Mineral'nye vkljuchenija v granatah iz kimberlitov Jakutii. Zapiski Vsesojuz. mineral. ob-va*, 3, 311-324.
8. Vishnevs'kij, O.A. (2011). *Mineral'ni vkljuchennija v piropah iz osadovyh kompleksiv zahidnoy chastini Ukrayns'kogo shhita. Zapis. Ukr. mineral. tov.*, 8, 30-32.
9. Garanin, V.K., Kudrjavceva, G.P., Soshkina, L.T. (1984). *Il'menit iz kimberlitov. M., Izd-vo MGU*, 240 s.
10. Gurs'kij, D.S., Espichuk, K.Ju., Kalinin, V.I. *ta in. (2006). Metalichni i nemetalichni korisni kopalini Ukraini. Tom II. Nemetalichni korisni kopalini. K., Vid-vo «Centr Evropi», 440-447.*

11. Zarič'kij, P.V., Tihonenko, D.G., Gorin, M.O., Andreev, V.V., Degtjar'ov, V.V. (2012). *Geologija z osnovami mineralogij: Pidručnik zatverdženij MON Ukraini. H., «Majdan», 584 s.*
12. Lutkov, V.S., Andreev, V.V., Chuenko, A.V. (2012). *Mineralogo-geohimicheskie indikatory genezisa amazonosnyh shhelochnyh pikritoidov-bazitov, kimberlitov, lamproitov. Visnik HNU imeni V.N. Karazina, 1033, 32-40.*
13. Lutkov, V.S., Andreev, V.V., Chuenko, A.V. (2013). *Mantijnye pljumpy kak verojatnye istochniki rudnogo veshhestva. Visnik HNU imeni V.N. Karazina, 1049, 28-34.*
14. Harkiv, A.D., Kvasnica, V.N., Safronov, A.F., Zinchuk, N.N. (1989). *Tipomorfizm almaza i ego mineralov sputnikov iz kimberlitov. K., Naukova dumka, 184 s.*
15. Harkiv, A.D., Zinchuk, N.N., Krjuchkov, A.I. (1995). *Geologo-geneticheskie osnovy shlihomineralogicheskogo metoda poiskov almaznyh mestorozhdenij. M., Nedra, 348 s.*
16. Cymbal, Ju.S. (2007). *Vključenija pikroil'menita i asociirujushhij s nim mineralov v piropah iz terrigennyh otlozhenij zapadnoj chasti Ukrainського shhita. Mineral. zhurnal, 29, 1, 67-73.*
17. Shatalov, N.N., Radzivil, V.Ja., Potapchuk, N.S., Shatalov, A.N. (2002). *Dokembrijskie mantijnye pljumpy i metallogenija Ukrainського shhita. Mat. mezhdunar. simpoz. «Mantijnye pljumpy i metallogenija». Petrozavodsk-Moskva, 295-296.*

UDC 553.98(477), 553.98.061.4

O.L. Vasilenko, Senior Researcher,
Ukrainian Research Institute for Natural Gases,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

STRUCTURALLY-TECTONIC FEATURES OF SOUTH-EAST SEGMENT IN DNIEPTR-DONETS RIFT (FROM POSITION OF STRIKE-SLIPING TECTONICS)

The geological phenomenon, related to the salt-strike-slip structures (SSSS), goes beyond the scopes of traditional ideas about the structurally-tectonic structure of anticlinal swells in anticlinal areas. In connection with a reliable selection seismicity of 3D horizontal strike-slip faults, there is a necessity for the new tectonic districting of south-east segment of Dniepr-Donets graben (DDg) from position of salt-strike-sliping tectonics. On the example of Kočhybiivsk-Olikiivsk and Elizavetivsk-Bilyaevsk areas of anticlinal structural high are shown in the light of new ideas about genesis and terms of horizontal strike-slip faults structures formation, as well as the general features of salt-strike-slip swells and structures, timed to areas of horizontal compression. Depending on structural position in the area of strike-slip, the structures of V order are divided into maternal brahianticline, maternal stocking of blocks, handing of gorst-anticline and self-strike-slip ones. In this case basic structures-forming factors in forming structures of V order served as local strike-slip of IV of order.

Keywords: break a secret, raising, strike-slip faults, salt-strike-slip area (SSSA), salt-strike-slip structures (SSSS).

References

1. Vasilenko, O.L. (2013). *Osoblivosti zdvigovoy tektoniki Medvedivs'ko-Kas'janovs'kogo valu Dneprovs'ko-Donec'koy zapadini. Zb. materialiv mizhnar. nauk.-prakt. konf. "Nafta i gaz Ukraini, 43-45.*
2. Vasilenko, O.L., Bartashhuk, O.V., Panasenko, V.V., Zdorovenko, M.M. (2013). *Elementi zdvigovoy tektoniki v formuvanni Shidno-Medvedivs'kogo pidnjattja. Visnik HNU, 1049, 13-21.*
3. Krivulja, S.V., Bartashhuk, O.V., Vasilenko, O.L., Zdorovenko, M.M. (2013). *Soljano-zdvigovi strukturi – novij perspektivnij ob'ekt dlja poshukiv nafti i gazu v Dneprovs'ko-Donec'kij zapadini. Zb. materialiv III-ey mizhnar. nauk.-prakt. konf. "Naftogazova geofizika – innovacijni tehnologij", Ivano-Frankivs'k, 79-83.*
4. Semnozhenko, N.P. (1970). *Amazonosnost' jugo-zapadnoj okrainy Russkoj platform. Kiev, Nauk. dumka, 299 s.*
5. Burtman, V.S. (1963). *Talaso-Ferganskij sdvig i sdvig San-Andres. V kn. "Razlomy i gorizont'nye dvizhenija zemnoj kory". Trudy AN SSSR, 80, 128-152.*
6. Gavriš, V.K. (1969). *Glubinnye struktury (razlomy) i metodika ih izuchenija. Kiev., Nauk. dumka, 226 s.*
7. Gavriš, V.K., Rjabchun, L.I. (1981). *Genezis i neftegazonosnost' kraevykh glubinykh razlomov Dneprovs'ko-Donec'kogo rifta. Kiev, Nauk. dumka, 161 s.*
8. Grohol'skij, A.L., Dubinin, E.P. (2006). *Jeksperimental'noe modelirovanie strukturoobrazujushhij deformacij v riftovyh zonah sredinnookeanicheskij hrebtov. Geotektonika, 1, 76-94.*
9. Grohol'skij, A.L., Dubinin, E.P. (2008). *Jeksperimental'noe izučenie strukturoobrazovanija v riftovyh zonah i i transformnykh razlomah okeanicheskoy litosfery. Vserossijskaja konferencija "Tektonofizika i aktual'nye voprosy nauk o Zemle" Tom I, chast' 2, 162-167.*
10. Luk'janov, A.V. (1991). *Plasticheskie deformacii i tektonicheskie tečenija v litosfere. M.: Nauka, 144 s.*
11. Vysochanskij, I.V. i dr (1990). *Osobennosti tektoniki Dneprovs'ko-Donec'kogo avlakogena (rol' sdviga v strukturoobrazovanii). Preprint. K., IGN AN USSR, 42 s.*

12. Smishko, R.M. (1978). *O mehanizme formirovaniya sistemy Glavnoj antiklinali Doneckogo krjazha. Geologija i geohimija gorjuchih iskopaemyh*, 51, 64-67.
13. Smishko, R.M. (1985). *Glavnye razlomy Doneckogo bassejna i svjazannye s nimi sdvigi. Geotektonika*, 2, 120-125.
14. Sollogub, B.P. (1986). *Litosfera Ukrainy*. K., Nauk. dumka, 184 s.
15. Chebanenko, I.I. (1974). *Zony regional'nyh razlomov Ukrainy, zakonomernosti ih razmeshhenija i znachenie dlja poiskov mestorozhdenij poleznyh iskopaemyh. Kiev*, 32 s.
16. Chekunov, A.V., Rjabchun, L.I. (1986). *Dinamika kraevykh razlomov Dneprovskogo grabena. Geotektonika*, 5, 72-79.
17. Shatskij, N.S. (1964). *O progibah Doneckogo tipa. Izbrannye trudy*, T. 2, 20-35.
18. Sherman, S.I., Levi, K.G. (1978). *Transformnye razlomy Bajkal'skoj riftovoj zony i sejsmichnost' ee flangov. Tektonika i sejsmichnost' kontinental'nyh riftovykh zon. M., Nauka*, 7.
19. Anderson, E.M. (1951). *The dynamics of faulting and dyke formation. London: Oliver and Boyd*, 206 p.

UDC 553.982.23(477.5)

I.V. Vysochansky, Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy),
Full Professor,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

GEOLOGIC FACTORS OF NON-ANTICLINE TRAPS FORMING IN DNIEPER-DONETS AULACOGEN SPECIAL OIL AND GAS ACCUMULATION ZONES

In DDD and Donbas northern boundary numerous non-anticline traps of different types have been discovered, their territorial spread characterized by significant diversity. In some zones definite trap types prevailing in one or other stratigraphic complexes can be distinguished, others have their interrelation balanced. It looks like possible and expedient to differentiate the Region territory with marking out of oil and gas accumulation zones (OGAZ), considered as search megaobjects. Zones where proper traps have not been discovered yet, but where traps forming auspicious conditions exist, attributed to potential OGAZ. 17 real and 5 potential OGAZ have been defined.

Keywords: trap, structure, zone, prognosis, search, oil and gas accumulation.

References

1. Ben'ko, V.M., Maevs'kij, B.J., Lagutin, A.A., Homi, V.R. (2013). *Osoblivosti geologichnoy budovi i perspektivi naftogazonosnosti gliboko zanurenih gorizontiv u Dniprovs'ko-Donec'kij zapadini. Ivano-Frankivs'k, IFNTUNG*, 208 s.
2. Arsirij, Ju.A. (1966). *Geologicheskie kriterii neftegazonosnosti monoklinal'nyh sklonov Dneprovsko-Doneckoj vpadiny: Avtoref. dis. kand. geol.-min. nauk. Ivano-Frankovsk*.
3. Vysochanskij, I.V., Zelenskij, V.I., Zelenskaja, P.I., Skachedub, E.A. (1967). *K voprosu o formirovanii zalezhej uglevodorodov v predelah severnogo borta Dneprovsko-Doneckoj vpadiny (na primere Severo-Golubovskoj ploshhadi). Usloviya formirovaniya i zakonomernosti razmeshhenijat neftyanyh i gazovykh mestorozhdenij na Ukraine. K., Nauk. dumka*, 229-234.
4. Shpak, P.F., Andreeva, R.I., Arsirij, Ju.A., Blank, M.I., Turchanenko, N.T., Chirvinskaja, M.V. (1969). *Poiski zalezhej nefiti i gaza v zonah vyklinivaniya paleozojskikh otlozhenij DDV. Geologija nefiti i gaza*, 9, 60-63.
5. Kabyshev, B.P. (1970). *Perspektivy poiskov tektonicheski jekranirovannykh zalezhej nefiti i gaza na monoklinal'nyh uchastkah Dneprovskogo grabena. Neftegazovaja geologija i geofizika*, 3, 60-63.
6. Lukin, A.E., Krivosheev, V.T., Larchenkov, A.Ja. (1985). *Poiski zalezhej uglevodorodov v peschanykh telah polifacial'nyh terrigennykh otlozhenij verhnjevejsko-serpuhovskogo neftegazonosnogo kompleksa DDV Metodika poiskov i razvedki zalezhej nefiti i gaza v stratigraficheskikh i litologicheskikh lovushka. Baku*, 86-91.
7. Vysochanskij, I.V., Zelenskij, V.I., Dmitrovskij, M.I., Radchenko, I.D. (1986). *Geologicheskie predposylki poiskov lovushek neantiklinal'nogo tipa v jugo-vostochnoj chasti Dneprovsko-Doneckoj vpadiny. Tez. dokl. konf. «Processy razvitiya zemnoj kory i polezn. iskop. DDV»*. Kiev-Poltava, 16-17.
8. Vysochanskij, I.V., Galabuda, N.I., Fil'shtinskij, L.E. (1989). *Struktury-lovushki nefiti i gaza na monoklinaljah. Tom I, Tekton. jekranir. Lovushki. L'vov*, 52 s.
9. Vysochanskij, I.V., Galabuda, N.I., Fil'shtinskij, L.E. (1989). *Struktury-lovushki nefiti i gaza na monoklinaljah. Tom 2, Stratigrafich. jekranir. Lovushki. L'vov*, 56 s.
10. Vysochanskij, I.V., Krot, V.V., Zjuz'kevich, N.P. i dr. (1992). *Modeli lovushek v porodah kristallicheskogo fundamenta. K., 53 s.*
11. Vysochanskij, I.V. (1994). *Strukturi-pastki nafiti i gazu platformovykh regioniv (na prikladi Dniprovs'ko-Donec'koy zapadini), Dis. dokt. geol.-min. nauk. u vigljadi naukovoy dopovidi. L'viv*, 61 s.
12. Lukin, A.E., Korzhnev, S.G. (1999). *Turnejsko-nizhnjevejskij rifogenno-karbonatnyj kompleks Donecko-Dneprovskoj vpadiny i obshhie problemy formirovaniya rannekamennougol'nykh neftegazovykh rifov. Geol. Zhurn.*, 2, 21-32.

13. Visochans'kij, I.V., Zjuz'kevich, M.P. (1999). *Novi aspekti sistematizacij naftogazonosnih struktur. Pitannja rozv. gazovoy promislivosti Ukraini, Zb. nauk. prac', 27, 113-116.*
14. Visochans'kij, I.V. (2001). *Stratigrafichni pastki vuglevodniv i metodika yh poshukiv. Pitannja rozv. gazovoy prom-sti Ukraini, Zb. nauk.pr.H.:UkrNDIgaz, 29,175-184.*
15. Visochans'kij, I.V. (2002). *Umovi formuvannja diz'junktivno ekranovanih pastok VV i metodika yh poshukiv. Pitannja rozv. gazovoy prom-sti Ukraini, Zb. nauk. pr. H., UkrNDIgaz, 30, 157-167.*
16. Lukin, A.E., Korzhnev, P.M. (2003). *Rannekamennougol'nyj alljuvij Dneprovsko-Donецького avlakogena. Geol.zhurn, 4, 79-89.*
17. Visochans'kij, I.V., Teslenko-Ponomarenko, V.M. (2005). *modeljuvannja umov utvorennja nesklepinnih pastok. Pitannja rozv. gazovoy prom-sti Ukraini: Zb. nauk. pr. H., UkrNDIgaz, 33, 84-91.*
18. Lazaruk, Ja.G. (2006). *Teoretichni aspekti ta metodika poshukiv pokladiv vuglevodniv u neantiklinal'nih pastkah. Kiyv, UkrDGRI, 109 s.*
19. Dem'janchuk, V.G., Kabyshev, B.P. (1984). *Novye perspektivnye napravlenija neftegazopiskovyh rabot na Ukraine. Geologich. zhurnal, 2, 67-78.*
20. *Slovar' po geologii nefiti i gaza. (1988). Leningrad «Nedra», 679.*
21. Makeeva, N.P. (2009). *Osoblivosti geologichnoy budovi i perspektivi poshukiv nestrukturnih pastok VV u seredn'okam'janovugil'nomu kompleksi pivnichnih okrayn Donbasu. Avtoref. dis. kand. geolog. nauk. Ivano-Frankivs'k, 22 s.*
22. Zelenskaja, P.I. (1976). *Organogennye postrojki v nizhnekamennougol'nyh otlozhenijah severnoj okrainy Donbassa. Geologija nefiti i gaza, 7, 59-63.*
23. Kuznecov, V.G., Abrazhevich, Je.V., Sljusarenko, V.I. (1978). *Nizhnekamennougol'nye rifovy obrazovanija Severnogo Donbassa i perspektivy ih neftegazonosnosti. Geologija nefiti i gaza, 7, 42-45.*
24. Lukin, A.E., Palij, A.M., Dem'janchuk, V.G. i dr. (1979). *Kamennougol'nye rifovy kompleksy severnyh okrain Donbassa i perspektivy ih neftegazonosnosti. Sovetskaja geologija, 1, 28-38.*
25. Dmitrovskij, M.J. (1961). *Geologicheskij otchet o rezul'tatah profil'nogo burennja v rajone Ljubotin-Chuguev (profili Nov.Vodolaga-Bol'shie Prohody, Taranovka-Murom, Har'kov-Solncevo). Har'kov.*
26. Visochans'kij, I.V. (2005). *Kompleksnij analiz materialiv geologo-geofizichnih ta geohimichnih doslidzhen' pivnichnogo bortu DDZ z metoju viznachennja sprijatlivih geologichnih peredumov dlja formuvannja pastok VV ta obruntuuvannja pershochergovyh ob'ektiv dlja poshukovogo burinnja. (Zvit za dogovorom 1/08-04 vid 1.08. 2004). Harkiv-Novomoskovs'k.*
27. Kolomic, Ja.I., Thorzhevskij, S.A., Chernjakov, A.M. i dr. (1971). *Predbajmuts'kij razmyv i ego rol' v ocenke perspektiv neftegazonosnosti jugo-vostochnoj chasti Dneprovsko-Donецької vpadiny. Materialy po geologii i neftegazonosnosti Ukrainy. Izd-vo «Nedra», 68-76.*
28. Larin, S.B. (2001). *Sejsmostratigrafichnij prognoz sedimentacijno-paleogeomorfologichnih pastok vuglevodniv (na prikladi nizhn'okam'janovugil'nih i verhn'odevons'kih vidkladiv central'noy chastini DDZ). Avtoref. dis. kand. geologichnih nauk. Kiyv, 23 s.*
29. Gorjajnov, S.V. (2011.). *Ocinka gazonosnosti novoy zoni diz'junktivno ekranovanih pastok v perehresno-nasuvnih diljankah na pivdennomu flanzi Bahmuts'koy kotlovini. Pitannja rozv. gazovoy prom.-ti Ukraini, Zb. nauk. pr. H.: UkrNDIgaz, 39, 35-40.*
30. Terdovidov, A.S., Gorjajnov, S.V. (2003). *Zvit pro naukovu-doslidnu robotu «Ocinka perspektiv poshuku promislivih pokladiv gazu u pastkah skladnogo tipu v mezhah Kal'mius-Torec'koy ulogovini». Harkiv.*
31. Lukin, O.Ju., Marmalevs'kij, N.Ja., Postnikov, N.M. ta in. (2007). *Pro perspektivni morfo-genetichni tipi pastok vuglevodniv u shidnomu segmenti pivdennoy pribortovoy zoni Dniprovs'ko-Donецькoy zapadini, Zb. nauk. pr. UkrDGRI, 4, 144-162.*
32. Lukin, O., Ben'ko, V., Zdorovenko, M. ta insh. (2005). *Bagatojs'ko – Orel's'ko – Zatishnjans'kij megaatol – velikij areal naftogazonakopichennja na pivdennomu shodi Dniprovs'ko-Donецькoy zapadini. Geolog Ukraini, 1, 30-42.*
33. Larin, S.B. (2008). *Zvit za temoju XI 323 «Kompleksnij geologo-geofizichnij prognoz novih zon zoseredzhennja znachnih za zapasami pokladiv VV u vidkladah karbonu ta verhn'ogo devonu central'noy ta shidnoy chastini DDZ».*
34. Shul'ga, V.F. (1981). *Nizhnekarbonovaja ughlenosnaja formacija Doneckogo bassejna. Izdatel'stvo «Nauka», Moskva, 176 s.*
35. Visochans'kij, I.V. (1997). *Zvit po temi 385/95 «Analiz rezul'tativ burinnja ta geofizichnih doslidzhen' za 1995-1997 roki v pivdenno-shidnij chastini DDZ i okraynah Donbasu z metoju obruntuuvannja podal'shij naprjamkiv geologorozviduval'nih robit. Poltava – Harkiv.*
36. Visochans'kij, I.V. (2008). *Zvit pro rezul'tati robit po temi «Obruntuuvannja kriteriyv ocinki perspektiv naftogazonosnosti ta vidilennja pershochergovyh ploshh i djalanok dlja poshukiv nesklepinnih pastok vuglevodniv» (zgidno z dogovorom 1/04-08)*
37. Karpenko, I.V., Radul, R.K. (2002). *Zvit za temoju 992 za 2001-2002 r.r. Oposhukuvannja Zatishnjans'ko – Bliznjukivs'koy pivdennoy monoklinal'noy zoni DDZ z metoju vidilennja perspektivnih ob'ektiv dlja yh podal'shoy detalizacij sejmorozvidkoju.*
38. Visochans'kij, I.V., Teslenko-Ponomarenko, V.M. (2012). *Shidnij segment krajovoy chastini Dniprovs'ko-Donецькoy zapadini – problemi i shljahi yh virishennja. Pitannja rozv. gazovoy prom.-ti Ukraini, Zb.nauk. pr. H.,UkrNDIgaz, 38, 3-10.*
39. Mezhuev, V.P. (2006). *Zvit pro regional'ni sejsmichni doslidzhennja MSGT v mezhah pivdennoho bortu DDZ. Ros-soshenci*

40. Stovba, S.M. (1996). Zvit po temi 113/93 «Uzagal'nennja regional'nih doslidzhen' MSGT ta prognoz umov osadko-nakopichennja verhn'ovizejs'kih-verhn'oserpuhovs'kih vidkladiv v DDZ».
41. Lazaruk, Ja.G. (1994). Zvit «Prsoveti paleogeomorfologichni doslidzhennja z metoju poshukiv ta rozvidki pokladiv nafti ta gazu v pastkah neantiklinal'nogo tipu na nevilikih glubinah u Dniprovs'ko-Donec'kij zapadini».
42. Lisicin, A.P. (1984). Lavinnaja sedimentacija i deficit osadochnogo veshhestva v pelagiali. Osnovnye ponjatija, global'nye pojasa i urovni. 27-j mezhdunarodnyj geologicheskij kongress.
43. Karpenko, I.V., Radul, R.K. (2008). Analiz ta uzagal'nennja GRR po kam'janovugil'nih vidkladah monoklinal'nih zon pivdenno-shidnoy chastini DDZ iz vstanovlennjam pershochergovih ob'ektiv dlja postanovki poshukovih robit. Zvit po temi NDR, 676.UkrDGRI.
44. Larin, S.B. (2007). Zvit pro NDR «Ocinka perspektiv ta viznachennja novih prognozno-poshukovih ob'ektiv u mezhah central'noy, shidnoy ta pivdenno-shidnoy chastin DDZ». Rozdil III. Viznachennja novih prognozno-poshukovih ob'ektiv na naftu i gaz, pov'jazanih z neantiklinal'nimi pastkami v riznih tektonichnih zonah central'noy ta shidnoy chastini DDZ.
45. Petrovs'kij, O.P. (2007). Zvit pro naukovo-doslidnu robotu 209 – 2006 «Stvorennja prostorovih geologo-geofizichnih modelej budovi novih prognozno-poshukovih ob'ektiv na naftu i gaz v riznih tektonichnih zonah central'noy ta shidnoy chastin DDZ».
46. Harchenko, M.V., Vakarchuk, S.G., Koval', A.M. (2010). Zvit pro zakupivlju geologo-rozvidival'nih robit « Vivchennja osoblivostej geologichnoy budovi, naprjamkiv ta ob'ektiv poshukiv rodovishh VV v mezhah slabovivchenih teritorij i stratigrafichnih kompleksiv naftogazonosnih basejnih Ukraini. Ivano-Frankivs'k, KNVP «Naftogaztehservis».
47. Chebanenko, I.I., Krajushkin, V.A., Klochko, V.P. i dr. (2002). Neftegazoperspektivnye ob'ekty Ukrainy. Neftegazonosnost' fundamenta osadochnyh bassejnov. Kiev, Nauk. dumka, 293 s.
48. Lebid', V.P. (2010). Obljamuvannja shiliv vistupiv fundamentu – perspektivnij ob'ekt poshuku vuglevodniv na Romens'ko-Ohtirs'kij diljanci. Geolog Ukraini, 3, 49-56.
49. Chebanenko, I.I., Maljuk, B.I., Bokun, A.N. i dr. (1990). Osobennosti razvitija treshhinovatosti v razlomnyh zonah kristallicheskogo fundamenta Dneprovsko-Donckoj vpadiny. Tektonika i stratigrafija, 31, 9-12.
50. Maljuk, B.I., Klochko, V.P. (1992). Nekotorye osobennosti destrukcii fundamenta kontinental'nih riftovih zon (na primere Dneprovsko-Donckoj vpadiny). Geol. Zhurnal, 2, 69-79.
51. Lebid', V.P. (2007). Do problemi naftogazonosnosti vistupiv fundamentu Dniprovs'ko-Donec'kogo rozsuvu. Mineral'ni resursi Ukraini, 4, 34-38.
52. Gladun, V.V., Zejkan, O.Ju., Krups'kij, B.L., Lebid', V.P. ta insh. (2010). Shili vistupiv fundamentu – perspektivni ob'ekti poshukiv vuglevodniv na Chernigivshhini. Naftova i gazova promislovisti, 1, 4-9.

UDC 551.7

A.V. Zagorodnov, Subdepartment Chief,
Ukrainian Research Institute for Natural Gases,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

INTRUSION AND SALT DIAPIRS AS HEAT AND MASSES TRANSPORTATION CHANNELS

Salt diapirs are precondition for oil and gas fields search in near-stock territories. One of the possible ways of diapir genesis has been examined. It gives ground to regard salt diapirs as long-living channels of hydrocarbons and ore-containing fluids transportation into deposit rocks of upper structural floors. Examples of Permian magmatic intrusion in near-stick zones are given. The facts are confirmed by diabases hot contacts. Such phenomena are observed not only in Dnieper-Donets Depression, but also in other regions of the world. Diapir structures as one of the main fluid migration ways help not only to restore old fields hydrocarbon supply (on the example of Shebelinka field), but are also a prerequisite for the formation of new deposits.

Keywords: magmatism, deep fracture, exhalation, hydrotherm, metasomatosis, salt diapir, fluid, deposit.

References

1. Gavrish, V.K., Zabello, G.D., Rjabchun, L.I. i dr. (1989). Geologija i neftogazonosnost' Dneprovsko-Donckoj vpadiny. Glubinnoe stroenie i geotektonicheskoe razvitie. K., Naukova dumka, 208 s.
2. Karpova, G.V., Shevjakova, Je.P. (1975). Vulkanogennyj material v osadochnyh i osadochno-vulkanogennyh formacijah Bol'shogo Donbassa. Osadochnye i osadochno-vulkanogennye formacii Ukrainy i svjazannye s nimi poleznye iskopaemye. K., Naukova dumka, 160 s.
3. Jubel't, R., Shrajter, P. (1977). Opredelitel' gornyh porod. M., Mir, 235 s.
4. Godovikov, A.A. (1983). Mineralogija. 2-e izd., M., Nedra, 647 s.
5. Perel'man, A.I. (1989). Geohimija. M., Vysshaja shkola, 528 s.
6. Sistema riftov Zemli (1970). Trudy simpoziuma g. Ottava 1965 g. (serija Nauki o Zemle) tom 24. Pod red. N.A. Beljaevskogo. M., Mir, 278 s.

7. Sujarko, V.G. Zagnitko, V.M. Lisichenko, G.V. (2010). *Strukturno-geohimichni kriteriyi prognozuvann skupchen' vuglevodniv (na prikladi Zahidno-Donec'kogo grabenu).* K., TOV «SALJuTIS», 83 s.
8. Chepil', M.P. (2008). *Druge zhittja rodovishh nafti i gazu Ukraini – mif chi real'nist'.* Mineral'ni resursi Ukraini, 2, 37-38.
9. Fesenko, Ju.L., Volosnik, E.O., Fik, I.M. (2009). *Stan i perspektivi rozrobki Shebelins'kogo gazokondensatnogo rodovishha.* Naftova i gazova promislovist', 5-6, 24-28.
10. Krivulja, S.V., Tereshhenko, V.O. (2012). *Osoblivosti geologichnoy budovi i naroshhuvannja zapasiv v procesi rozrobki velikih rodovishh na prikladi Shebelins'kogo gazokondensatnogo rodovishha.* Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo universitetu, 1033, 15-30.

UDC 553.98:556.3(477.6)

*A.P. Zaritskiy, PhD (Geology and Mineralogy),
Department Chief,

**P.V. Zaritskiy, Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy), Full Professor,

*Ukrainian Research Institute for Natural Gases,

**V.N. Karazin Kharkiv National University,

e-mail: geoco-series@karazin.ua

ZONAL FEATURES OF OIL AND GAS DEPOSITS IN DNEIPER-DONETS BASIN

Zonal peculiarities of oil and gas deposits distribution in Dnieper-Donetsk basin are considered. Main and depth zones of hydrocarbons accumulation are chosen and their basic differences are grounded. Oil and gas deposits' characteristic is given in the limits of south-east part of Dnieper-Donetsk basin. Main differences of the oil and gas accumulation in the central axis zone and limited zones are considered; basic characteristic of deposits in the south-east part of DDb is shown. Contemporary connection between location of hydrocarbons deposits and tectonic thermal activization is shown on the neotectonical phase of the pool development. Some corrections in direction and methodology of regional exploration and seismic researches of oil and gas are suggested.

Keywords: oil and gas accumulation, depth zone, heat and mass transfer.

References

1. Novosileckij, R.M., Vitenko, V.A., Polutranko, A.Ju. (1987). *Zony neftegazonakoplenija Ukrainy.* M., Nedra, 196 s.
2. Zaric'kij, O.P., Zinenko, I.I., Terdovidov, A.S. (2001). *Struktura rozpodilu zapasiv gazu u visokotemperaturnih zonah DDZ.* Pitannja rozvitku gazovoy promislovosti Ukraini, 29. Zb. nauk. prac'. Geologija. Harkiv, UkrNDIgaz, 171-175.
3. Zinenko, I.I., Zarickij, A.P. (1992). *Glubinnye zony gazonakoplenija Dneprovsko-Donckoj vpadiny.* Neft. i gazovaja prom-st' 1, 12-15.
4. Zaric'kij, O.P. (1994). *Perspektivni zoni glibinnogo naftogazonagromadzhennja basejnih riznogo genetichnogo tipu.* Naft. i gazovaja prom-st', 3, 8-10.
5. Gavrish, V.K., Zabello, G.D., Rjabchun, L.I. i dr (1989). *Geologija i neftegazonosnost' Dneprovsko-Donckoj vpadiny.* Glubinnoe stroenie i geotektonicheskoe razvitie. AN USSR. In-t geol. nauk. Kiev, Nauk. dumka, 208 s.
6. Kutas, R.I., Cvjashhenko, V.A., Korchagin, I.N. (1989). *Modelirovanie teplovogo polja kontinental'noj litosfery.* AN USSR. In-t geofiziki im. S.I. Subbotina. Kiev, Nauk. dumka, 192 s.
7. Terdovidov, A.S., Zinenko, I.I., Zarickij, A.P., Belyh, E.D. (1989). *Osvoenie glubkozalezhajushhijh uglevodorodnyh zalezhej DDV.* Gazovaja prom-st', 4, 6-9.
8. Zinenko, I.I., Zarickij, A.P., Belyh, E.D., Terdovidov A.S. (1990). *Fljuidal'naja sistema glubinnoj zony gazonakoplenija DDV i ee vlijanie na razrabotku zalezhej.* Razrabotka gazokondensatnyh mestorozhdenij: Dokl. mezhdunar. konf. Krasnodar, 32-35.
9. Zarickij, A.P., Zinenko, I.I. (1990) *Vzaimosvjaz' gidrogeologicheskoy zonal'nosti s gazonosnost'ju Dneprovsko-Donckoj vpadiny.* Novye materialy po vodonapornym sistemam krupnejshih gazovyh i gazokond. mestorozhdenij. M.: Vniigaz, 69-80.
10. Zinenko, I.I., Zaric'kij, O.P., Terdovidov, A.S. (1998). *Orientuvannja na glibinni zoni rozushhil'nenija – golovnij naprjamok poshukovo-rozviduval'nih robit na gaz u glbokih gorizontah DDZ.* Nafta i gaz Ukraini. Zbirk naukovih prac' (materiali 5-oy Mizhnarodnoy konferencij "Nafta i gaz Ukraini – 98". Poltava, 15-17 veresnja 1998r.) Poltava, UNGA, T. 1, 160.
11. Zarickij, P.V. (2003). *O verojatnom pervoistochnike ugleroda dlja formirovanija uglevodorodov v zemnoj kore.* Visn. Hark. nac.un-tu, 610, 38-42.
12. Zarickij, P.V. (2004). *K voprosu o verojatnom pervoistochnike ugleroda dlja formirovanija zalezhej uglevodorodov v stratisfere.* Pitannja rozvitku gazovoy promislovosti. Zb. nauk. prac', 32, 92-96.

13. Zarickij, P.V., Zarickij, A.P. (2005). *O verojatnom pervoistochnike ugleroda dlja formirovanija uglevodorodov v zemnoj kore. Novye idei v geologii i geohimii nefiti i gaza. Neftegazonosnye sistemy osadochnyh bassejnov. Mat. vos'moj mezhdunarodnoj konf. k 60-ti letiju kaf. geologii i geohimii gorjuchih iskopaemyh. MGU, 151-152.*
14. Zarickij, P.V. (2005). *Zalezhi uglevodorodov – edinyj real'nyj istochnik dlja promyshlennogo poluchenija sobstvennogo gelija v Ukraine. Suchasni ekonomichni mozhlivosti rozvitku ta realizaciy mineral'no-sirovinnoj bazi Ukrainy i Rosiy v umovah globalizaciy rinku mineral'noj sirovini. Zb. nauk. prac'. IGN NAN Ukrainy, 118-121.*
15. Zarickij, P.V. (2006). *Eshhe raz o mestorozhdenijah uglevodorodov severo-vostochnoj Ukrainy – istochnike promyshlennogo poluchenija gelija dlja potrebnostej nauki i proizvodstva. Visn. Hark. nac. un-tu, 736, 72-76.*
16. Zarickij, P.V. (2006). *Istochnik promyshlennogo poluchenija sobstvennogo gelija dlja potrebnostej nauki i proizvodstva Ukrainy – mestorozhdenija uglevodorodov Har'kovskoj i sosednej oblastej. Vtorinni prirodni rezervuari ta nestrukturni pastki jak ob'ekti istotnogo prirostu zapasiv vuglevodniv v Ukrainy. Ma. mizh nar. nauk. konf., m. Harkiv, 122-124.*

UDC 552.57

A.A. Klevtsov, PhD (Geology), Associate Professor,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

METAMORPHIC ROCKS OF CLASTIC MATERIALS FROM COAL LAYERS IN DONETS BASIN

This article is a continuation of research on the boulders and pebbles of coal seams in Donets Basin. The article explains their mineral and petrographic composition. This paper describes the clastic rocks of the Donets Basin coal seams, which are metamorphic in composition. The objects of the study were thin sections of rocks which have been examined under a polarizing microscope. As a result, the following metamorphic rocks: garnet-sericite-quartz schist, shale antimonite, granite-sericite, muscovite-biotite gneisses, muscovite gneiss and quartzite huge amount (80%) have been studied. In the quartzite rock-forming minerals basically quartz is present, an exception is feldspar: plagioclase and potassium feldspars. Accessory minerals are garnet, Tsircon, magnetite. Secondary minerals are muscovite sericite, calcium, pyrites.

Keywords: metamorphic rock, schist, quartzite, gneiss, Donets Basin, coal layers.

References

1. Zarickij, P.V. (1973). *Jerraticheskie valuny v ugol'nyh plastah Doneckogo bassejna. DAN SSSR, t. 213, 1, 178-189.*
2. Klevcov, O.O. (2003). *Gruboulamkovij material z vugil'nih shariv Donbasu i znachennja jogo vivchennja dlja virishennja pitan' vugil'noj geologii ta paleogeografij. Kiyv, 15 s.*
3. Klevcov, A.A. (1997). *Veshhestvennyj sostav rukovodjashhij valunov iz ugol'nyh plastov vostochnyh rajonov Doneckogo bassejna. Geologija ugol'nyh mestorozhdenij: mezhvuz. nauch.-temat. sb. Ekaterinburg, 219-226.*
4. Jejnor, O.L., Esipchuk, K.E., Cukanov, V.A. (1971). *Dokembrij zapadnogo Priazov'ja. Kiev. Izd-vo Kievskogo un-ta, 138 s.*
5. Zarickij, P.V. (1962). *Valuny ortofira v plaste uglja m3 Doneckogo bassejna. Uchenye zapiski Har'kov. un-ta, t. 125, 15-18.*
6. Panov, B.S., Kvasnica, V.N., Orlov, O.M. (1978). *Valun fojaita s cirkonom v svite S 23 Doneckogo bassejna. DAN USSR, ser. B, 7, 603-606.*

UDC 550.341

A.A. Loktiev, Geologist,
Ukrainian Research Institute for Natural Gases,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

PERSPECTIVES OF HYDROCARBON SOURCE MATERIALS ACCUMULATION IN TRANSCARPATHIAN GAS-BEARING REGION (ON ZALUZHSKA SUBREGIONAL UPLIFTING AS AN EXAMPLE)

A complex of geological-geophysical data is analyzed, the most perspective rock complexes are outlined and further works are offered within Zaluz'ke subregional uplifting. Lack of hydrocarbons in our country should be solved by scientific research in order to increase the sources of hydrocarbon materials and domestic production. One of the areas with uncertain results where additional research should be done is Zaluzhska subregional uplifting. The first data on oil and gas bearing of the territory was obtained in 1841, when an inflow of gas was obtained from the salt well at 89 meters depth near the village of Dorobratovo. After the

WWII, when the territory of the Transcarpathian depression was included into USSR, it was covered by gravity, electric and magnetic and seismic survey. According to the geologic survey Zaluzhska structure was outlined. In a number of wells gas, water-gas and oil were recorded. Natural gas of the area probably appeared because of abnormally high warmth flow. It is recommended to drill horizontally directed wells in the thickness of Dorobrativska field.

Keywords: Transcarpathian depression, trap, structure.

References

1. Lazaruk, Ja.G. (2012). *Resursna baza vuglevodniv Zahidnogo regionu Ukraini. Naftova i gazova promislovist'*. Kiyv, 3, 7-11.
2. Orlov, O.O., Omel'chenko, V.G., Loktev, A.V. (2012). *Slancevij i vugil'nij gaz ta ishni dzhherela energonosiyv majbutn'ogo. Ivano-Frankivs'k: Simfonija forte*, 86.

UDC 551.14:550.42:552.3

V.S. Lutkov, Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy),
Senior Researcher,
A.V. Chuyenko, Researcher,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
phone: +380577075459, e-mail: chuenko@hotmail.ru

ON THE PROBLEM OF GEOCHEMICAL AND METALLOGENIC PROVINCE FORMATION

The comparison of the chemism, mineralogy, rare element composition of the Earth's crust, magmatism and upper mantle in Tien Shan and the Baikal-Mongolian regions within the western and eastern sectors of the Paleozoic Central Asian mobile belt, enables us to assign them to different geochemical provinces. Mantle metasomatic rocks and alkaline basites of Pamir-Tien Shan province and / or its individual units are characterized by abnormally high concentrations of lithophile and chalcophile elements (Cs, Li, B, F, Sr, Sn, Hg, Sb, Ag, Pb, Zn, etc.), which is consistent with the presence of large and unique deposits of these elements. Mantle deposits play an important role in the overall balance of reserves of ore and rare elements of the Pamir-Tien Shan and other areas, and this factor should be considered when conducting metallogenic forecasting and prospecting works. Possible reasons for the formation of geochemical and metallogenic provinces are caused by several factors, and the most important among them are recurrent and compositionally similar mantle thermochemical plumes.

Keywords: geochemical and metallogenic provinces, the upper mantle, rare and ore elements, mantle plumes, ore deposits.

References

1. Andreev, V.V., Chuenko, O.V. (2009). *Geologichni umovi kompleksuvannja i separacij ridkisnometalevogo, ridkiszemel'nogo ta blagorodnogo zrudenninja v Priazovs'komu bloci Ukrainy'shita*. Visnik HNU, 864, 30, 22-27.
2. Ashhepkov, I.V. (1991). *Glubinnye ksenolity Bajkal'skogo rifta*. Novosibirsk: Nauka, 160 s.
3. Baratov, R.B., Mogarovskij, V.V., Lutkov, V.S. i dr. (1978). *Petrologija i geohimija magmaticheskikh formacij Pamira i Gissaro-Alaja*. Dushanbe, Donish, 344 s.
4. Genshaft, Ju.S., Saltykovskij, A.Ja. (1990). *Katalog vkljuchenij glubinyh porod i mineralov v bazal'tah Mongolii*. M., Nauka, 71 s.
5. Genshaft, Ju.S., Grachev, A.F., Saltykovskij, A.Ja. (2002). *O vozmozhnoj svjazi kajnozoijskikh bazal'tov Mongolii s mantijnym pljumom*. Mat-ly mezhd.simpoz. Moskva, 45-51.
6. *Glubinnoe stroenie territorii SSSR (1991)*. M., Nauka, 224 s.
7. Dobrecov, N.L., Kirdjashkin, A.G., Kirdjashkin, A.A. (2001). *Glubinnaja geodinamika*. Novosibirsk, SO RAN, 409 s.
8. Ilupin, I.P., Vaganov, V.I., Prokopchuk, B.I. (1990). *Kimberlity*. M., Nedra, 248 s.
9. Kadik, A.A., Zharkova, E.V., Lutkov, V.S. i dr. (1995). *Okislitel'no-vosstanovitel'noe sostojanie mantijnih ksenolitov iz Juzhnogo i Sredinnogo Tjan'-Shanja: jeksperimental'noe opredelenie*. Geohimija, 8, 1094-1099.
10. Kepezhinskas, V.V. (1979). *Kajnozoijskie shhelochnye bazal'toidy Mongolii i ih glubinnye vkljuchenija*. M., Nauka, 312 s.
11. Kepezhinskas, K.B., Kepezhinskas, V.V., Zajcev, V.V. (1987). *Jevoljucija zemnoj kory Mongolii v dokembrii*. M., Nauka, 168 s.
12. Kiselev, A.I., Medvedev, M.E., Golovko, G.A. (1979). *Vulkanizm Bajkal'skoj riftovoj zony i problemy glubinnogo magmoobrazovaniya*. Novosibirsk, Nauka, 197 s.
13. Kogarko, L.N. (1999). *Problemy genezisa apatitovyh i redkometall'nyh mestorozhdenij Kol'skogo poluostrova*. Geol.rudn. mest., T. 41, 5, 370-403.
14. Lamproity (1991). M., Nauka, 301 s.

15. Lutkov, V.S., Mogarovskij, V.V., Lutkova, V.Ja. (2004). K voprosu o geohimicheskoj neodnorodnosti verhnej mantii Central'no-Aziatskogo podvizhnogo pojasa. *Geohimija*, 4, 370-383.
16. Lutkov, V.S., Mogarovskij, V.V., Lutkova, V.Ja. (2007). Geohimicheskie anomalii v mantii Pamira i Tjan'-Shanja: k probleme glubinnyh istochnikov rudnogo veshhestva. *Geohimija*, 5, 507-521.
17. Lutkov, V.S. (1996). K geohimii ul'trabazitovyh kompleksov Pamira i Juzhnogo Tjan'-Shanja. *Dokl. RAN*, T. 349, 5, 666-669.
18. Lutkov, V.S., Mogarovskij, V.V. (1999). Geohimicheskaja model' granitno-metamorficheskogo sloja zemnoj kory skladchatyh oblastej Pamira i Tjan'-Shanja. *Geohimija*, 6, 574-581.
19. Lutkov, V.S. (2000). Geohimicheskie osobennosti piroksenit-gabbroidnyh vključenij v shhelochnyh bazal'tah Juzhnogo Tjan'-Shanja: k probleme sostava i genezisa sloja «koromantijnoj smesi» podvizhnyh pojasa. *Geohimija*, 3, 334-340.
20. Lutkov, V.S., Mogarovskij, V.V., Lutkova, V.Ja. (2002). Geohimicheskaja model' nizhnej kory skladchatyh oblastej Pamira i Tjan'-Shanja po dannym izuchenija ksenolitov v shhelochnyh bazitah. *Geohimija*, 4, 386-398.
21. Lutkov, V.S., Babaev, A.M., Dmitriev, Je.A. i dr. (2005). Sostav, genezis i glubinnye ksenolity pozdnemiocenovoj ferugusit-karbonatit-sienitovoj serii Pamira: k probleme formirovanija sverhmoshnoj kory podvizhnyh pojasa. *Ros.zh.nauk o Zemle*, 1, 35-50.
22. Lutkov, V.S., Negmatullaev, S.H., Babaev, A.M. i dr. (2010). Veroyatnyj mehanizm formirovanija sverhmoshnoj kory i genezis mantijnyh zemletrjasenij Pamira. *Mat-ly XLIII Mezhd.tektonicheskogo soveshhanija. T.II, M., GEOS*, 3-6.
23. Lutkov, V.S., Andreev, V.V., Chuenko, A.V. (2013). Mantijnye pljumy kak veroyatnye istochniki rudnogo veshhestva. *Visnik HNU*.
24. Lutkov, V.S., Andreev, V.V., Chuenko, A.V. (2012). Mineralogo-geohimicheskie indikatory genezisa amazonosnyh shhelochnyh pikritoidov-bazitov, kimberlitov, lamproitov. *Visnik HNU*, 1033, 32-40.
25. Lutkov, V.S. (1998). Sljudy v shhelochnyh bazal'toidah Juzhnogo Tjan'-Shanja kak indikatory processov mantijnogo metasomatoza, *Petrologija*, T.6, 1, 54-69.
26. Lutkov, V.S. (1991). Petrologo-geohimicheskie modeli litosfery i magmatizm skladchatyh oblastej Juzhnogo Tjan'-Shanja i Pamira. *Avtoref.dokt.diss. LGI*, 1-56.
27. Lutkov, V.S., Mogarovskij, V.V., Lutkova, V.Ja. (2004). Bor i fluor v litosfere Pamira i Tjan'-Shanja. K voprosu o geohimicheskikh svyazjah mantii i zemnoj kory. *Geohimija*, 11, 1173-1185.
28. Lutkov, V.S. (1987). Juzhno-Tjan'-Shan'skaja geohimicheskaja provincija. *Dokl. AN SSSR*, T. 294, 6, 1461-1466.
29. *Magmaticheskie gornye porody* (1987). T. 6. M., Nauka, 438 s.
30. *Mantijnye pljumy i metallogenija* (2002). *Mat-ly mezhd. simpoz., Petrozavodsk-Moskva*, 310 s.
31. Mogarovskij, V.V., Lutkov, V.S. (2008). O veroyatnom mantijnom istochnike stroncija pri formirovanii celestinovyh mestorozhdenij. *Dokl. AN RT*, T. 51, 1, 53-57.
32. Osokin, E.D., Altuhov, E.N., Kravchenko, S.M. (2000). Kriterii vydelenija, osobennosti formirovanija i lokalizacii gigantskih mestorozhdenij redkih jelementov. *Geol. rudn. mest.*, T. 42, 4, 389-396.
33. Pogrebnoj, V.N., Sabitova, T.M. (2001). Otrazhenie struktury Tibetskogo pljuma i sejsmichnosti Vostochnoj Azii v regional'nyh geofizicheskikh poljah. *Geol. i geof.*, T. 42, 10, 1532-1542.
34. Rjabchikov, I.D. (2005). Geohimicheskie kriterii glubinnogo istochnika magm pljumovoj obstanovki. V sb. "Magm., metasom. form. i svjaz. s nimi orud.", 318-320.
35. Safonov, Ju.G., Bortnikov, N.S., Zlobina, T.M. i dr. (2000). Mnogometall'noe (Ag,Pb,U,Cu,Bi,Zn,F) Adrasman-Kanimansurskoe rudnoe pole (Tadzhikistan) i ego rudoobrazujushhaja sistema. *Geol. rudn. mest.*, T.42, 4, 350-362.
36. Semenova, V.G., Solov'eva, L.V., Vladimirov, B.M. (1984) Glubinnye vključenija v shhelochnyh bazal'toidah Tokinskogo Stanovika. *Novosibirsk: Nauka*, 119 s.
37. Shheglov, A.D. (1987). *Osnovnye problemy sovremennoj metallogenii*. L., Nedra, 231 s.
38. Jarmoljuk, V.V., Kovalenko, V.I., Kuz'min, M.I. (2000). Severo-Aziatskij superpljum v fanerozoje: magmatizm i glubinaja geodinamika. *Geotektonika*, 5, 3-29.
39. Ducea, L., Lutkov, V., Minaev, V. et al. (2003). Building the Pamirs: The view from underside. *Geology*, V.31, 10, 849-852.
40. Hacker, B., Luffi, P., Lutkov, V. et al. (2005). Near-Ultrahigh Pressure Processing of Continental Crust Miocene: Crustal Xenoliths from Pamirs. *J. of Petrology*, V.46, 8, 1661-1687.

UDC 556.3:553.98

L.A. Mishchenko, Senior Researcher,
Ukrainian Research Institute for Natural Gases,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

SUPPLEMENTARY (ADDITIONAL) EXPLORATION PROSPECTS FOR THE UPPER VISÉAN GAS-CONDENSATE POOLS OF KOTELEVSKE FIELD

The exploration works are focused on unproved hydrocarbon reserves. There are large parts of the multilayer gas-condensate fields in Ukraine that have numerous small pools in section. Exploration drilling into isolated pools with minor unproved gas reserves is unprofitable. The way out from this situation may be an

appraisal-development drilling. Using Kotelevske GCF as an example, it is shown how the areas for appraisal and development drilling in the commercial reserves of hydrocarbons with the possibility of additional exploration of pools with unproved reserves and further transfer of these reserves in the commercial category have been identified by taking into account the geological and geophysical data, evaluation of reservoir rocks properties and analysis of field development.

Keywords: reserves, additional exploration, pool, appraisal-development well.

References

1. *Instrukcija iz zastosuvannja Klasifikacij zapasiv i resursiv korisnih kopolin derzhavnogo fondu nadr do geologo-ekonomichnogo vivchennja resursiv perspektivnih diljanok ta zapasiv rodovishh nafti ta gazu. Kiyv (1998). (Derzhavna komisija Ukraini po zapasah korisnih kopolin pri Derzhavnomu komiteti Ukraini po geologiy i vikoristannju nadr).*
2. Orel, V.E. (1975). *Razvedka gazovyh mestorozhdenij. M.; Nedra, 200 s.*
3. Koljada, M.I. (2009). *Geologo-ekonomichna ocinka vizejs'kih vidkladiv Kotelevs'kogo gazokondensatnogo rodovishha Poltavs'koy oblasti (stanom na 01.01.2011 r.): Zvit (zakljuchnij). TOV «Infogeo», 1176 s.*

UDC 624.131

***T.P. Mokritskaya**, PhD (Geology), Associate Professor,
****O.S. Konik**, Postgraduate Student,
*Oles Honchar Dnipropetrovsk National University,
**Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine,
phone: +380567448603, e-mail: mokritska@i.ua,

CHANGING THE PROPERTIES OF DISPERSE SOILS IN THE ZONE OF INFLUENCE OF «EURAS – PETROVSKY DNIPROPETROVSK METAL FACTORY»

The purpose of the study is the analysis of changes in soil by technical influences. Changes in properties and the state of fine-grained soil in the zone of influence of the oldest companies in the steel industry of the industrial region near Dnieper have been studied. The peculiarities of changes in the properties of disperse rock (soil) on the analysis of long-term research materials (institute "Ukrqiprometz) have been analyzed. The research methods are statistical analysis of the data, including the descriptive statistical analysis, rank correlation and multiple linear regression analysis. According to the results of the statistical analysis a trend in increasing uniformity of deposition has been established. Increasing sand content is due to the collapse of large particles and removal of fines. Such changes may be the result of dispersion in the process-related destruction of micro aggregates causing plasticity changes (moisture on the plastic limit), and the angle of repose of the sand deposits (1993-2003).

Keywords: time series, statistical analysis, properties of soil.

References

1. Ruzavin, G.I. (1975). *Metody nauchnogo issledovaniya. M., Mysl', 237.*
2. Dedov, V.L., Evdokimcev, O.V., Ledenev, V.V. (2005). *Vlijanie povtornyh nagruzhenij na deformativnost' i prochnost' svjazanyh gruntov. Tomsk, Vestnik TGTU., Tom 11, 2, 476-481.*
3. Brakorenko, N.N., Emel'janova, T.Ja., Brakorenko, N.N. (2011). *Vlijanie nefteproduktov na petrograficheskiy sostav i fiziko-mehaniicheskie svoystva peschano-glinistyh gruntov (na primere g. Tomsk). Tomsk, Vestnik TGU, 342, 197-200.*
4. Makeeva, T.G. (2010). *Klassifikacija glinistyh gruntov kak dispersnyh sistem po plotnosti svjazannoj vody. M.: Estestvennye i tehniicheskie nauki, 5, 259-267.*
5. Romanova, M.V. (2009). *Kompleksnyj podhod k racional'nomu ispol'zovaniju zemel'nyh resursov pri stroitel'nom osvoenii territorij na osnove ocenki geotekhnicheskogo riska. Chita: VestnikChitGU, 1(52), 100-105.*
6. Lezak, V.N. (2011). *Izmenenie prochnostnyh i deformatsionnyh harakteristik lessovyh prosadochnykh gruntov pri dlitel'noj jekspluataciji zdaniy i sooruzhenij. Altajskij GTU: Polzunovskij vestnik, 1, 240-246*
7. *Istorija «PAO EVRAZ-DMZ im. Petrovskogo»ju [Jelektronnyj resurs]. Retrieved from <http://dmz-petrovka.dp.ua/index.php?page=history>*
8. Bobrov, O.B., Sivoronov, A.O., Maljuk, B.I. Lisenko, O.M. (2002). *Tektonichna budova zelenokam'janij struktur Ukrainy's'kogo shhita. Zbirn. Nauk. Prac', UkrDGRI, 1-2, 46-67.*
9. Mokrickaja, T.P. (2005). *Nekotorye opasnye tendencii izmenenija svojstv gruntov prirodno-tehnogennoj sistemy na primere zavoda im. Petrovskogo (g. Dnepropetrovsk). Visnik Dnipropetrovsk'kogo universitetu. Serija Geologija, geografija, 9, 43-47.*

10. Mokrickaja, T.P. (2008). *Izmenenija svojstv gornyh porod kak kriterij ocenki sostojanija geologicheskoy sredy prirodno-tehnicheskikh sistem metallurgicheskikh zavodov. Materiali naukovno-praktichnoy konferenciy*, 105-110.
11. Shestopalov, V.M., Boguslavskij, A.S., Bubljas', V.N. (2007). *Ocenka zashhishhennosti i ujazvimosti podzemnyh vod s uchetom zon bystroj migracii*. K.: IGN NANU, 120 s.

UDC 556.38.382

V.N. Pribilova, PhD (Geology), Associate Professor,
G.V. Bondarchuk, Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
phone: +380577075074, e-mail: viki-denia@mail.ru

OPERATING CHARACTERISTICS OF GROUNDWATER RESOURCES OF AGARMYSH AREA AND ITS RATIONAL USE

The paper considers the problem of potable groundwater shortage in Eastern Crimea. Hydrogeological features, geological structure and conditions of the groundwater of Agarmysh area, appropriateness of their use in the region have been analyzed. A rational solution to the deficit of potable groundwater in the Eastern Crimea has been proposed. Three areas of the most promising in terms of groundwater quality and profitability of their production have been determined to accommodate intake of drinking groundwater. Appropriate place of their placement, chemical, bacteriological composition of waters and location within these areas have been analyzed. Hydrogeological parameters of aquifers, general operating groundwater resources of the area have been studied. Analyses of full and rational use of groundwater in Agarmysh will allow partial solution to the problem of drinking water in the region in the summer, and will completely solve the problem in the autumn and spring.

Keywords: sources of drinking water, maintenance of groundwater resources, Agarmysh array.

References

1. *Geologija SSSR (1969). T. 8. Krym, ch.1. M., Nedra.*
2. *Gidrogeologija SSSR (1970). T. 8. Krym. M., Nedra, 364 s.*
3. *Gubanov, I.G. Retrieved from www.karaba.narod.ru/agarmstat.html*
4. *Lesina, N.P., Zelenskij, V.V. (1981). «Saryj Krym: Putevoditel'». Simferopol'. Tavrija, 64 s.*
5. *L'vova, E.V. (1978). Ravninnyj Krym. K. Naukova dumka, 188 s.*
6. *Muratov, M.V. (1937). «Geologicheskij ocherk vostochnoj okonechnosti Krymskikh gor».*
7. *Muratov, M.V. (1960). «Kratkij ocherk geologicheskogo stroenija Krymskogo poluostrova».*
8. *Podgorodeckij, P.D. (1988). «Krym priroda». Simferopol' Tavrija, 192 s.*
9. *Shutovm, Ju.I. (1979). Vody Kryma. Simferopol'. Tavrija, 96 s.*

UDC 551.7

*G.E. Svyatenko, Senior Researcher,
**I.V. Vysochansky, Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy), Full Professor,
***O.G. Dyukov, Deputy Chief of Geological Service,
*U.M. Masalitina, Junior Researcher,
*Ukrainian Research Institute for Natural Gases,
**V.N. Karazin Kharkiv National University,
***Shebelinkagasvydobuvannya Gas Production Division,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

SOME FEATURES OF TRIASSIC DEPOSITS IN SHEBELYNKA FIELD PRODUCTIVITY

Triassic sandstone collectors of Korenivka and Serebrjanka subsuites on Shebelynka field inclose primary gas pools of commercial character that lay over the main Paleozoic massive-formational deposit. This fact has been proved by direct gas-productivity signs, obtained during the drilling of the first deep borehole on the field - № 1 – Shebelynka. It can be used as an important analogy during the hydrocarbon exploration in Dnieper-Donets depression of Mezozoic prospect complex as an example of productivity existing above regional Permian salt impermeable seam. Also there are some serious bases for prognosis of oil fringe or oil pools in Shebelynka rock where beds are upper and lower than massive-formational pool section.

Keywords: system, suite, horizon, sandstone, deposit, oil, gas.

References

1. Kozlov, A.L., Korotaev, Ju.P., Pochueva, E.A. i dr. (1963). *Podschet zapasov gaza i kondensata Shebelinskogo gazovogo mestorozhdenija. Moskva-Har'kov, 183.*
2. Brajlovskij, G.S., Sachkov, V.V., Cherpak, S.E. i dr. (1956). *Geologicheskoe stroenie i povtornyj podschet zapasov gorjuchego gaza Shebelinskogo mestorozhdenija (po sostojaniju na 1 nojabrja 1956 g.). Romny, 185-187.*
3. Muharinskaja, I.A., Prijmenko, A.F. (1961). *Otchet po teme 19/60 Izuchenie kollektorov gazoneftesoderzhashhij porod Dneprovsko-Donckoj vpadiny, UkrVNIgaz, 111.*
4. Lagutin, A.A., Gorjajnova, O.B., Lizanec, A.V. i dr; (1998). *Nauchnaja obrabotka geologo-geofizicheskij materialov i rezul'tatov oprobovanija parametricheskoj skvazhiny 800-Shebelinskaja s podgotovkoj zakljuchitel'nogo otcheta, dogovor 52.491.98-98, UkrNIgaz, 136-153.*

UDC 553.98.048

G.Ya. Stebelska, Chief of Department,
Ukrainian Research Institute for Natural Gases,
phone: +380577304645, e-mail: gstebelska@mail.ru

PROSPECTS FOR IDENTIFYING MISSING ITEMS ON LONG-DEVELOPED HYDROCARBON DEPOSITS

A comprehensive analysis of geological and physical, geological and field materials, core analysis in the light of the development of the "old" fields reveals previously missing "low-resistance" formations that at the stage of exploration and resource estimation were interpreted as water-saturated or sealed, and when testing gave anhydrous inflows of hydrocarbons. The methodical approach to forecasting and identification of missing "low-resistance" hydrocarbon saturation layers, comprising complexing of structural, lithological maps, maps of specific electric resistance layers with well test results, which makes it possible to establish the nature of "low-resistance" spread in the deposit collectors, predict their development in the context of deposit to hold the primary materials reinterpretation of well logging and to identify objects previously missed. Further exploration and development of such facilities of hydrocarbon reserves would increase the existing production capacity of oil and gas resource base.

Keywords: plastic, horizon, electrical resistivity, low-resistance, stocks up exploration, well.

References

1. Fedorishin, D.D., Fedorishin, S.D., Starostin, A.V., Koval', Ja.M. (2006). *Prichini niz'koomnosti porid-kolektoriv ta ocinka harakteru yh nasichennja v umovah naftogazovij rodovishh Ukraini. Rozvidka ta rozrobka naftovij i gazovij rodovishh. vseukr. nauk.-tehn. zhurn. Fakel, 3, 35-40.*
2. Gun'ovs'ka, O.M., Ribak, L.A., Kondrat'eva, N.A. ta in. (2006). *Kompleksni petrofizichni doslidzhennja skladno pobudovanih kolektoriv nizhn'ogo karbonu ta verhn'ogo devonu DDz na prikladi Valjuhiv'skogo rodovishha. Zb. nauk. prac' UkrDGRI, 2, 98-103.*
3. Semenov, V.V., Pitkevich, V.T., Mel'nik, I.A., Sokolova, K.I. (2006). *Issledovanie nizkoomnyh kolektorov s ispol'zovaniem dannyh kernovogo materiala. Geofizika, 2, 42-47.*
4. Polivcev, A.V., Ribak, L.A., Kondrat'eva, N.A. ta in. (2008). *Problemi ta rezul'tati stvorennja petrofizichnij modelej netradicijnih kolektoriv rodovishh DDZ. Teoretichni ta prikladni aspekti geoinformatiki. Zb. nauk. pr., 49-59.*

UDC 556.388(477.6)

V.G. Suyarko, Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy),
Full Professor;
V.A. Peresadko, Doctor of Sciences (Geography), Full Professor,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

PROBLEMS OF UNDERGROUND HYDROSPHERE POLLUTION IN INDUSTRIAL REGIONS (ON THE EXAMPLE OF DONBAS)

Problems of underground hydrosphere pollution in industrial regions have been considered. The causes, types and sources of anthropogenic contamination of groundwater have been revealed on the example of Donbas. Basic processes of local and regional hydrogeochemical anomalies formation in technogenesis have

been shown and stressed that each industrial region has its own specific pollution of the hydrosphere. Key factors of underground hydrosphere natural protection have been determined. Pathogenic effect of some elements - pollutants and their associations in the groundwater on the human body has been characterized.

Keywords: underground hydrosphere, anthropological pollution, groundwater, chemical elements.

References

1. Avessalomova, I.A. (1992). *Jekologicheskaja ocenka landshaftov. M Izd. MGU*, 106 s.
2. Vernadskij, V.I. (1944). *Neskol'ko slov o noosfere. Uspehi sovremennoj biologii*, 18, vyp. 2, 113-120.
3. Voloshin, P.K. (2003). *Monitoringovi doslidzhennja pidzemnih vod urbosistemi Lvova. Nauk. Praci Ukr NDGMI*, vip. 252, 80-96.
4. Gol'dberg, V.M., Skvorcov, N.P. (1988). *Izuchenie fil'tracionnyh svojstv vodoupornyh sloev pri reshenii zadach ohrany podzemnyh vod i zahoroneniya promstokov. Gidrogeologicheskie i inzhenerno - geologicheskie issledovanija tehnogenogo vozdejstvija na okružhajushhuju sredu*, 118-126.
5. Peresad'ko, V.A. (2002). *Sistemne ekologo-prirodoohoronne kartografuvannja: zavdannja, cili i metodi. Ukrayns'kij geografichnij zhurnal*, 2, 53-57.
6. Peresad'ko, V.A. (2005). *Regional'na ekologichna informacijna sistema: sut', zadachi, ta naprjamki rozrobki. Kartografija ta vishha shkola. K. ZAT «Inst. peredovih tehnol.»*, Vip. 10, 73-78.
7. Peresad'ko, V.A. (2009). *Kartografichne zabezpečennja ekologichnih doslidzhen' i ohoroni prirodi*, 350 s.
8. Pit'eva, K.E. (1984). *Gidrogeohimicheskie aspekty ohrany geologicheskoy sredy. M. Nauka*, 221 s.
9. Plotnikov, N.I. (1989). *Tehnogenne izmeneniya gidrogeologicheskijh uslovij. M., Nedra*, 265 s.
10. Sujarko, V.G., Panov, B.S. (1992). *O soedinenijah azota v podzemnyh vodah (na primere Doneckogo basejna). Izvestija vuzov. Geologija i razvedka*, 4, 107-112.
11. Sujarko, V.G. (1994). *Ocenka sostojanija prirodnoj okružhajushhej sredy Doneckoj oblasti po rezul'tatam jekologo - gidrogeohimicheskogo kartirovanija V sb. «Principy i metody kartirovanija geologicheskoy sredy dlja jekologicheskijh ocenok»*, 75-80.
12. Sujarko, V.G., Krasnopol'skij, N.A., Shevchenko, O.A. (1995). *O tehnogenijh izmenenijah himicheskogo sostava podzemnyh vod Donbasa. Izvestija vuzov. Geologija i razvedka*, 1, 85-90.
13. Sujarko, V.G. (1996). *Egologo – gidro geohimichne rajonuvannja teritorij jak ocinka stupenja yhn'ogo ekologichnogo riziku. Zb. «Geologichna ocinka ekologichnogo riziku teritorij»*, 98-99.
14. Sujarko, V.G. (1997). *Jekologija podzemnoj gidrosfery Donbassa. T-vo «Znanija» Ukraini*, 69s.
15. Sujarko, V.G., Reshetov, I.K., Bezruk, K.O. (2007). *Mozhливosti vikoristannja pidzemnih i shahtnih vod Donbasu jak gidromineral'noy sirovini. Ekologija dovkillja ta bezpeka zhittedijal'nosti*, 3 (39), 7-12.
16. Sujarko, V.G., Serdjukova, O.O. (2012). *Zabrudnennja geologichnogo dovkillja suputn'o – plastovimi vodami naf-togazovih rodovishh. Naukovij zhurnal PNTU*, Vip. 2 (2), 152-156.
17. Udalov, I.V. (2011). *Izmenenie vertikal'noj gidrogeohimicheskoy zonal'nosti v processe mokroj konservacii ugol'nyh shaht. Vestn. HNU*, 956, Vip. 34, 77-82.
18. Shestopalov, V.M., Zelinskij, M.P., Shnjuhov, E.F., Jakovlev, E.A. (1988). *Aktual'nye problemy gidrogeologii i inzhenernoj geologii Ukrainskoj SSR. Problemy racional'nogo ispol'zovanija geologicheskoy sredy*, Nauka, 224-243.
19. Scanlon, B.R. (1990). *Relation – ships between groundwater contamination and major – ion chemistry in a karst aquifer. Journal Hydrology*, v. 119, 1, 80-82.

UDC 553.98+477.53

V.A. Tereshchenko, PhD (Geology and Mineralogy),
Full Professor,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoco-series@karazin.ua

REGULARITIES OF CONVENTIONAL AND UNCONVENTIONAL GAS ACCUMULATION IN THE ASPECT OF HYDROGEOLOGICAL AND CATAGENETICAL ZONALITY (ON THE EXAMPLE OF DNIEPER-DONETS TROUGH)

The conditions of conventional and unconventional gas accumulation in different hydrogeological and catagenetic zones have been examined. Distribution of deep zones of combined unconventional gas accumulation in thermodehydrational hydrogeological zone has been shown. This zone is formed by overlying of shales, sandstones, limestones and coals whose stratigraphic age varies from Low Carbon to the top of Middle Carbon. The rocks are transformed in gradation MK₃ of mezocatagenesis and form an extensive tight reservoir. The depth of its bedding increases from 2,5-3,0 km on South-East to 5,0-5,5 km on North-West. The thickness of this zone varies from 300-400 to 800-900m. This complex represents “catagenetical fluidproof” that controls the zone of abnormal high pressures and at the same time it serves as practically waterless tight

reservoir which contains combined unconventional gas resources. The objects for assimilation of combined unconventional gas at Dnieper-Donets Trough have been proposed.

Keywords: unconventional gas, hydrogeological zonality, catagenesis, Dnieper- Donets Trough.

References

1. Kabyshev, B.P., Lou, B.E., Prigarina, T.M., Kabishev, Ju.B. (2000). *Perspektivnist' DDZ na netradicijnij gaz central'nobasejnovogo tipu. Naftogazova i gazova promislovist'*, 2, 8-11.
2. Lukin, A.E. (2011). *Perspektivy slancevoj gazonosnosti Dneprovsko-Donetskogo avlakogena. Geologichnij zhurnal*, 1, 21-41.
3. Stavic'kij, E., Golub, P., Thorovs'ka, N. (2010). *Shhodo perspektiv slancevogo gazu v mezhah Shidnogo naftogazonosnogo regionu Ukraini. Geolog Ukraini*, 3, 103-107.
4. Stavic'kij, E.A., Golub, P. (2011). *Rezultati kompleksnih doslidzhen' ta obruntuvannja perspektivnih zon i poligoniv dlja poshukiv slancevogo gazu. Mineral'ni resursi Ukraini*, 2, 4-12.
5. Krivulja, S.V., Fyk, I.M., Kamalov, N.I. (2011). *K voprosu izuchenija osobennostej osvoenija netradicionnyh resursov gaza v svete sovremennyh tehnologij. Pitannja rozvitku gazovoy promislovosti Ukraini, zb. nauk. prac'*, 39, 235-243.
6. Evdoshhuk, M.I., Stavic'kij, E.A., Shmorg, Ja.S. (2012). *Naukovo-tematiczni doslidzhennja generacijnogo potencialu – osnova dlja poshuku al'ternativnih dzherel vuglevodniv. Mineral'ni resursi Ukraini*, 2, 11-12.
7. Bartashhuk, A.V., Krivulja, S.V., Lizanec, A.V. (2012). *Perspektivy otkrytija i osvoenija mestorozhdenij tipa tight gas na vostoce Ukrainy. Geopetrol. Prace Naukowe Ing, nr. 182 Institut nafty i gasu*, 381-385.
8. Sujarko, V.G., Fik, M.I., Baranovs'ka, N.Ju. (2012) *Geologichni osoblivosti rozrobki slancevogo gazu v umovah Donec'koy skladchastoy sporudi. Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo universitetu*, 1033, 54-58.
9. Tereshhenko, V.A. (2013). *Perspektivy osvoenija netradicionnogo gaza na razrabatyvaemyh mestorozhdenijah Dneprovsko-Donetskoy vpadiny. Visn. Hark. nac. un-tu*, 1049, 68-72.
10. Tereshhenko, V.A. (2001). *Gidrodinamicheskaja model' Dneprovsko-Donetskogo artezijskogo bassejna. Visn. Hark. nac. un-tu*, 102-105.
11. Kabyshev, B.P., Shpak, P.F., Bilyk, O.D. i dr. (1989). *Geologija i neftegazonosnost' Dneprovsko-Donetskoy vpadiny. Neftegazonosnost'. Kiev Nauk. Dumka*, 204 s.
12. Zastezhko, Ju.S., Terdovidov, A.S., Tereshhenko, V.A. (1963). *Podzemnye vody i gazy kamennougol'nyh otlozhenij juzhnogo sklona Voronezhskogo kristallicheskogo massiva. Voprosy razvitija gazovoy promyshlennosti Ukrainskoj SSR*, 81-96.
13. Lukin, A.E. (2011). *Lozhnye pokryshki nefjtjanyh i gazovyh zalezhej - potencial'nyj istochnik prirodnoho gaza. Geologichnij zhurnal*, 4, 7-16.
14. Krivulja S.V., Tereshhenko, V.O. (2012). *Osoblivosti geologichnoj budovi i naroshhuvannja zapasiv v procesi rozrobki velikih rodovishh na prikladi Shebelins'kogo gazokondensatnogo rodovishha. Visn. Hark. nac. un-tu*, 1033, 15-31.
15. Fesenko, Ju.L., Volosnik, E.O., Fik, I.M. (2009). *Stan i perspektivi rozrobki Shebelins'kogo gazokondensatnogo rodovishha. Naftova i gazova promislovist'*, 5-6, 24-28.
16. Zarubin, Ju., Machuzhak, M., Krivosheja, V., Bondar, A. (2003). *Rezultati doslidno-promislovoy ekspluatacij Rudivs'ko-Chervonozavods'kogo naftogazokondensatnogo rodovishha v zv'jazku z osoblivostjami gazonosnosti znachnih glibin Dniprovs'ko-Donec'koy zapadini. Geolog Ukraini*, 1, 47-49.
17. Oleksjuk, V.I., Lagutin, A.A., Lizanec, A.V., Litvin, S.V. (1999). *Porody-kollektory kamennougol'nyh otlozhenij Dneprovsko-Donetskoy vpadiny na glubinah bolee pjati kilometrov. Pitannja rozvitku gazovoy promislovosti Ukraini*, 27, 55-63.
18. Baranova, T.A. (1989). *O prirode poristosti glubokozalezajushhijh nizhnekamennougol'nyh kollektorov. (na primere Kotelevsko-Berezovskoj strukturno-tektonicheskoy zony DDV). Neftjanaja i gazovaja promyshlennost'*, 1, 17-19.
19. Lukin, A.E., Vakarchuk, S.G. (1999). *Turnejsko-nizhnevizejskij rifogenno-karbonatnij kompleks Dneprovsko-Donetskoy vpadiny i obshhie problemy formirovanija rannekamennougol'nyh neftegazonosnyh rifov. Geologicheskij zhurnal*, 2, 21-32.
20. Tereshhenko, V.A. (1986). *Gidrodinamicheskaja struktura nizhnego gidrogeologicheskogo jetazha Dneprovsko-Donetskogo artezijskogo bassejna. Vestnik Har'k. un-ta. Serija Racional'noe prirodopol'zovanie*, 306, 48-50.
21. Lukin, A.E. (1997). *Litogeodinamicheskie faktory neftegazonakoplenija v avlakogennyh bassejnah. Nuk. Dumka*, 224 s.
22. Tereshhenko, V.A. (2011). *Poiski zalezhej uglevodorodov na monoklinaljah v Dneprovsko-Donetskoy vpadine. Visn. Hark. nac. un-tu*, 986, 86-91.

GEOGRAPHY

UDC 911.3

*I.V. Vasylevska, Postgraduate Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua*

TERRITORIAL DISTRIBUTION OF TOURIST AND RECREATIONAL RESOURCES IN KHERSON REGION (BASED ON CLUSTER ANALYSIS)

Kherson region has significant tourist and recreational resources both natural, social and geographical. At the same time tourist and recreational resources are distributed irregularly within the region that differentiates the development of the tourist and recreational activity within cities and districts. The main methodical position of the cluster analysis is given in the article, its application for identification of the territorial distribution differentiation of the tourist and recreational resources have been justified. Cluster analysis has been applied to study the territorial distribution of the tourist and recreational resources. Received clusters are a group of territorial units with similar features of the development. Conducting of the clustering allows to trace the formation of the districts groups and their rearrangement in time that enables us to indicate the most stable trends and constant groups of districts. Grouping by data of 5-year period has been conducted, as well as features of the region's territorial units grouping. The territory of the region can be divided into clusters with the high level of the tourist and recreational resources. Kherson region is divided separately. The separate group is seaside districts (Golopristsansky, Sadovsky, Genichesk, Kalanchak) and the town of Nova Kachovka. Belozersky and Kahovskij districts are also highlighted. Features of the territorial distribution of the tourist and recreational resources of Kherson region based on the conducted cluster analysis have been analyzed.

Keywords: tourist and recreational resources, territorial features, cluster analysis.

References

1. Bejdik, O.O. (2001). *Rekreacijno-turists'ki resursi Ukraini. Metodologija ta metodika analizu, terminologija, rajonuvannja. Monografija. Kiyvs'kij un-tet, 395 s.*
2. Vasilevs'ka, Ja.V. (2012). *Klassifikacija turistsko-rekreacionnyh resursov dlja ih obshhestvenno-geograficheskoy ocenki. Teorija i praktika sovremennoj nauki, materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Moskva, Izd-vo «Speckniga», 85-90.*
3. Vasilevs'ka, Ja.V. (2013). *Misce Hersons'koy oblasti v sanatorno-kurortnomu kompleksi Ukraini. Potencial suchasnoy geografij u rozv'jazanni problem rozvitku regioniv: Materiali Mizhnarodnoy nauk.-prakt. konf. Molodih vchenih, Kiyv, Logos, 448 s.*
4. Vasilevs'ka, Ja.V. (2013). *Ocinka prirodno-rekreacijnih resursiv Hersons'koy oblasti. Region – 2013 strategija optimal'nogo rozvitku, HNU imeni V.N. Karazina, 459 s.*
5. Vasilevs'ka, Ja.V. (2013). *Prirodno-antropogenni turists'ko-rekreacijni resursi Hersons'koy oblasti. Region – 2013 suspil'no-geografichni aspekti: materialy naukovopraktichnoy konferencij studentiv, aspirantiv ta molodih naukovciv z mizhnarodnoju uchastju, HNU imeni V.N. Karazina, 284-287.*
6. Vasilevs'ka, Ja.V. (2012). *Retrospektivnij analiz zaselennja Hersonshhini jak osnovi formuvannja istoriko-kul'turnih turists'ko-rekreacijnih resursiv regionu. Zbirnik naukovih prac' «Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo universitetu imeni V.N. Karazina: Geologija – Geografija – Ekologija», 157-163.*
7. Gilec'kij, J.R. (1998). *Naukovo-konstruktivni osnovi vivchennja prirodnih umov i resursiv u shkil'nomu kursu social'no-ekonomichnoy geografij Ukraini. Naukovij visnik Chernivec'kogo universitetu: Zbirnik naukovih prac', Vip. 31 Geografija, 166–169.*
8. Nemeč', K.A., Nemeč', L.M. (2013). *Prostorovij analiz u suspil'nij geografij: novi pidhodi, metodi, modeli [naukova monografija], Harkivs'kij nacional'nij universitet imeni V.N. Karazina, 228 s.*
9. Nemeč', K.A., Vasilevs'ka, Ja.V. (2013). *Special'ni metodi v suspil'no-geografichnih doslidzhennjah turists'ko-rekreacijnih resursiv (na prikladi Hersons'koy oblasti). Regional'ni problemi Ukraini geografichnij analiz ta poshuk shljahiv virishennja, Zb. nauk. prac', PP Vishemirskij, 152-157.*
10. *Oficijnij sajт Golovnoho upravljannja statistiki Hersons'koy oblasti [Elektronnij resurs]. Retrieved from: <http://www.ks.ukrstat.gov.ua/>*

THE FEATURES OF THE SPATIOTEMPORAL DISTRIBUTION OF TEMPERATURE AND AIR HUMIDITY ANOMALIES IN THE NORTHERN POLAR REGION

The object of the studies is spatial and temporal distribution of temperature and humidity anomalies characteristics in the northern polar region, calculated according to the Internet resource ERA-40. Analysis of the visualized field anomalies of temperature and humidity characteristics revealed the dependence of formation characteristics of the meridional circulation of air temperature contrasts, depending on the position of the field borders of sea ice. Formation of an enduring thermal trough in the New Siberian Islands connected with circulation features in the study area and the peculiarities of the underlying surface have been revealed as a result of a two-year study. Formation of a zone of negative anomalies of relative humidity over Greenland with a seven-year interval due to the nature of the underlying surface and the changes in the circulation of the North Atlantic Oscillation has been considered. In the New Siberian Islands area of positive anomalies relative humidity in the field of thermal ridge has been observed. Formation zone of elevated temperatures in this region leads to an increase in moisture content in the air, which intensifies the process of cloud formation and growth records of relative humidity. The analysis of seasonal changes in the air temperature of the north polar region has showed that the ridge heat in Siberian Islands is observed only in the warm season, so the increase in air temperature in summer by 4,0°C makes significant gains in instant mixing ratios.

Keywords: air temperature, mixture ratio, relative humidity, anomaly, northern polar area.

References

1. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability (2008). Contribution of Working Group to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, 653-685.*
2. *Burova, L.P. (1988). Sovremennye izmeneniya integral'nogo vlagosoderzhanija atmosfery Arktiki, v sb.: Monitoring klimata Arktiki. Gidrometeoizdat, 69-87.*
3. *Danova, T.E. Mel'nik, E.A. (2011). Charakteristika suchasnogo temperaturno-vologisnogo rezhimu Arktichnogo regionu. Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo universitetu imeni V.N. Karazina (serija: geografija, ekologija, geologija), 34(956), 100-107.*
4. *Mel'nik, E.A. (2011). Suchasni zmini temperaturno-vologisnogo rezhimu Pivnichnoy poljarnoy oblasti. Tezi dopovidej konferenciy molodih vchenih ODEKU. Odesa, TES, 192 s.*
5. *Klimat poljarnyh rajonov (1973). Gidrometeoizdat, 444 s.*
6. *Klimaticheskij rezhim Arktiki na rubezhe XX i XXI vv. (1991). Gidrometeoizdat, 200 s.*
7. *Ivanov, I.M. (1935). Novosibirskie ostrova. Severnoe kraevoe izdatel'stvo, 23-25.*

APPROACHES TO THE DEFINITION OF THE TERM "SOCIAL INFRASTRUCTURE"

The article deals with approaches to the definition of the term "social infrastructure". The concept of "infrastructure", prerequisites of the term "social infrastructure" formation have been examined. The definitions of "social infrastructure" by scientists in the fields of regional economy, location of the productive forces, human geography have been analyzed. On this basis four approaches to understanding of this concept were worked out, based on the functional purpose and material presenting of the social infrastructure. The first approach is based on the function of the conditions created for the employed population in manufacturing, the second – to ensure normal living conditions of the population, the third approach is based on the function of meeting needs of people and their normal residence, the fourth – on meeting people's needs in services. It has been revealed that the social infrastructure is presented in the form of the material base, set of enterprises, buildings, organizations, sectors and activities. The concepts of "territorial and sectoral system of the social infrastructure" by Y.M. Kazakov, B.S. Movchan and "territorial system of the social infrastructure

" by L.A. Merkusheva have been examined. The author's understanding of the concept of "social infrastructure" in terms of the system approach has been proposed.

Keywords: infrastructure, social infrastructure, geography of the service sector, material resources, businesses, industries, people's needs, services.

References

1. Abramov, M.A. (1977). *Proizvodstvo i sfera obsluzhivaniya: Razmeshhenie, vzaimosvjaz', kompleksnoe razvitie. Mysl', 239 s.*
2. Alaev, Je.B. (1983). *Social'no-jekonomicheskaja geografija: ponjatijno-terminologi-cheskij slovar'. Mysl', 350 s.*
3. Alymov, A.N., Kocherga, A.I., Bogaenko, V.A. (1982). *Social'naja infrastruktura: voprosy teorii i praktiki. Naukova dumka, 335 s.*
4. Bandur, S.I., Zajac', T.A., Kucenko, V.I. (2006). *Social'nij rozvitok Ukrainy suchasni transformacij ta perspektivi: [monografija]. Brama, Ukraina, 620 s.*
5. Vazhenin, S.G. (1984). *Social'naja infrastruktura narodnohozjajstvennogo kompleksa Politjekonomicheskij aspekt regional'nogo razvitija. M., Nauka, 173 s.*
6. Vitrenko, N.M. (1993). *Social'naja infrastruktura Ukrainy, ocenka urovnja i perspektiv razvitija. K., Naukova dumka, 144 s.*
7. Golikov, A.P., Gricak, Ju.P., Kazakova, N.A., Sidorov, V.I. (2008). *Geografija mirovogo hozjajstva. Centr uchebnoj literatury, 192 s.*
8. Golikov, N.F., Dvoskin, B.Ja. (1990). *Infrastrukturno-territorial'nyj kompleks, teorija, metody, praktika. Alma-Ata, Gylm, 223 s.*
9. Bondarenko, L.V. (1987). *Formirovanie social'noj infrastruktury sela Moskva, Sovetskaja Rossija, 207 s.*
10. Dric, V.I. (1980). *Social'naja infrastruktura, rezul'tat i faktor jeffektivnosti proizvodstva. M., Nauka i tehnika, 278 s.*
11. *Enciklopedija biznesmena, ekonomista, menedzhera (2002). K., Mizhnarodna ekonomichna fundacija, 704 s.*
12. Zhamin, V.A. (1977). *Infrastruktura pri socializme. Voprosy jekonomiki, 2, 14-15.*
13. Kazakov, Ju.N., Movchan, B.S. (1991). *Razvitie social'noj infrastruktury jekonomicheskikh rajonov. M, Nauka, 141 s.*
14. Kanin, V.G. (1987). *Finansirovanie kapital'nyh vložhenij v razvitie infrastruktury. M. Finansy i statistika, 80*
15. Karpov, L.N. (1972). *Novye rajony v jekonomike razvityh kapitalisticheskikh stran. M., 99-100.*
16. Komarov, M.P. (2000). *Infrastruktura regionov mira. SPb, Izdatel'stvo Mihajlova V.A., 346 s.*
17. Luk'janova N.G. (2011). *Prostranstvennaja differenciacija social'noj infrastruktury krupnogo goroda: na primere Smolenska, avtoreferat dis... na soiskanie uchenoj stepeni kand. geogr. Nauk. Smolensk, 22.*
18. Merkusheva, L.A. (1989). *Geografija sfery obsluzhivaniya naselenija. Krasnojarsk, Izdatel'stvo Krasnojarskogo universiteta, 184 s.*
19. Nekrasov, N.N. (1978). *Regional'naja jekonomika. Teorija, problemy, metody. M., Izdatel'stvo «Jekonomika», 344 s.*
20. Nemeč', L.M. (2004). *Social'no-geografichni osnovi strategij perehodu Ukrainy na model' stjijogo rozvitku: avtoreferat dis... na zdobuttja nauk. stupenja dokt. geogr. Nauk, 29.*
21. Niktenko, M.V., Sivogorakov, O.V., Gavrilov, A.B. i dr. (1990). *Upravlenie social'nym razvitiem regiona. Minsk, Navuka i tjehnika», 190.*
22. Osadchaja, G.I. (2003) *Sociologija social'noj sfery. Uch. Posobie dlja vysshej shkoly. M., Akademicheskij prospekt, 336 s.*
23. Palamarchuk, M.M., Palamarchuk, O.M. (1998). *Ekonomichna i social'na geografija Ukrainy z osnovami teorii. Posibnik dlja vikladachiv ekonomichnih i geografichnih fakul'tetiv vuziv, naukovih pracivnikov, aspirantiv. K., Znannja, 416 s.*
24. Plashhinskij, N.A. (1985). *Infrastruktura i jeffektivnoe obshhestvennoe proizvodstvo. Minsk, Belarus', 206 s.*
25. Randalov, Ju.B., Budaeva, C.B. (1989). *Social'naja infrastruktura regiona, problemy razvitija (na primere Burjatskoj ASSR). Novosibirsk, Nauka, Sib. Otd.-nie, 72 s.*
26. *Social'naja infrastruktura (1989). M., CJeMI AN SSSR, 165 s.*
27. Saenko, Ju.I. (1991). *Modelirovanie pokazatelej razvitija social'noj infrastruktury. K., Naukova dumka, 167 s.*
28. Semenova, T. (1971). *Infrastruktura i sfera uslug. Mirovaja jekonomika i mezhdunarodnye otnoshenija, 3, 114-117.*
29. Soljar, V.V. (2012). *Obgruntuvannja perspektivnyh naprjamiv rozvitku social'noj infrastrukturi regionu. Regional'na ekonomika, 1, 200-207.*
30. *Social'naja infrastruktura, voprosy teorii i praktiki (1982). K., Naukova dumka, 335 s.*
31. *Social'naja infrastruktura i uroven' zhizni naselenija krupnogo goroda (1986). L., 94-95.*
32. Stechenko, D.M. (2006). *Rozmishhennja produktivnih sil i regionalistika. K., Vikar, 396 s.*
33. *Sfera uslug: novaja koncepcija razvitija. (1990). M., Jekonomika, 159 s.*
34. Topchiev, O.G. (2009) *Osnovi suspil'noj geografij. Odesa, Astroprint, 544 s.*
35. Tretjak, V.P. (2011). *Priskorennja formuvannja efekтивnih mehanizmv funkcionuvannja i rozvitku social'noj infrastrukturi sela. Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo universitetu im.V.N. Karazina, 970, 326-330.*
36. Utenkov, N.A. (1971). *Infrastruktura i ee rol' v regional'nom razvittii. Regional'noe razvitie i geograficheskaja sreda, sbornik statej. M., 242-261.*
37. Chertopolohov, S.P. (1980). *Social'naja infrastruktura v uslovijah razvitogo socializma. L., i-vo "Znanie" RSFSR. Leningr. org., 16 s.*

38. Shavel', S.A. *Social'naja sfera obshhestva i lichnost'*. Minsk: Nauka i tehnika, 1988, 168 s.
39. Sharipov, A.Ju. (1990). *Social'naja infrastruktura v koncepcii uskorenija*. Novosibirsk, Izd-vo Novosib. un-ta, 109 s.
40. Sharygin, M.D. (1988). *Social'no-jekonomicheskaja geografija Urala*. Perm', 75 s.
41. Shpil'ova, Ju.B. (2006). *Osnovni naprjami rozvitku i rozmishhennja social'noy infrastrukturi v umovah tranzitivnoy ekonomiki*, avtoref. dis... na zdobuttja nauk. stupenja kand. ekon. Nauk. K., 21 s.
42. *Jekonomika organizacii (predprijatija) (2004)*. M., «Jekonomist», 251 s.
43. *Jekonomicheskaja jenciklopedija (1999)*. M., Jekonomika, 1055 s.
44. *Jenciklopedicheskij slovar' biznesmena, Menedzhment. Marketing. Informatika. (1993)*. K., Tehnika, 855 s.
45. Jurchenko, S.A. (2006). *Infrastruktura mira, Uchebnoe posobie*. X.: HNU imeni V.N. Karazina, 328 s.
46. Jagodka, A.G. (2000). *Social'na infrastruktura i politika, Navch.posibnik*. K., KNEU, 212 s.

UDC 911.3

A.A. Kulieshova PhD (Geography), Associate Professor,
T.V. Ozerska, MSc (Geography),
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

SOCIAL AND GEOGRAPHICAL FEATURES OF THE FORMATION OF THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF KHARKIV REGION

The article reveals social and geographical features of the investment attractiveness of Kharkiv region. The evaluation methods of investment attractiveness of the districts based on the analysis of demographic and socio-economic indicators of the region have been proposed. Original indicators are standardized using the index method. The integral indicator of the formation of investment attractiveness in the districts has been calculated. The ranking of the districts in Kharkiv region on the value of the integral indicator was conducted. The results of the research indicate the significant differentiation between districts in terms of the investment attractiveness. The most attractive for investors is Kharkiv district. High investment attractiveness is typical for northern and northwestern districts of Kharkiv region. Most of the districts have average investment attractiveness, they are mainly located in the center of the region. The groups with low investment attractiveness are the districts of the southern and southwestern districts of the region. The main factors of investment attractiveness of the districts in Kharkiv region are their cross-border location, entrepreneurship development and cross-border cooperation.

Keywords: investment attractiveness, social and geographical features, index method, Kharkiv region.

References

1. Mezenecv, K.V. (2005). *Suspil'no-geografichne prognozuvannja regional'nogo rozvitku*, Monografija. K., Vidavnico-poligrafichnij centr «Kiyvs'kij universitet», 253 s.
2. Nemeč', K.A., Nemeč', L.M. (2013). *Prostorovij analiz u suspil'nij geografij: novi pidhodi, metodi, modeli*. Monografija. Harkiv, HNU, 225 s.
3. Paleha, Ju.M. (2006). *Ekonomiko-geografichni aspekti formuvannja vartosti teritorij naselenih punktiv*. Monografija. DIPROMISTO, Kiyv, 345 s.
4. *Rejting investicijnoy privablivosti regioniv [elektronnij resurs]*. Retrieved from: http://www.ukrproject.gov.ua/sites/default/files/upload/rejting_investiciynoyi_privablivosti_regioniv_.pdf
5. *Statistichnij shhorichnik. (2013). Mista ta rajoni Harkivs'koy oblasti v 2012 roci. Golovne upravlinnja statistiki u Harkivs'kij oblasti; red. Harkiv*, 390 s.

UDC: 551.58

Ju.M. Matsuk, Engineer,
Sevastopol National Technical University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

VARIATIONS OF THUNDERSTORM PATTERNS ON THE TERRITORY OF UKRAINE IN THE 20TH AND AT THE BEGINNING OF THE XXIST CENTURY

Research of the spatial-temporal distribution and repeatability of thunder-storms on the territory of Ukraine for the periods of 1936-1965 and 1973-2012 are presented. Spatial distribution of storm patterns on the territories of Ukraine depends on orographical heterogeneity and air temperature conditions which promote the formation of powerful ascending air movements and cold fronts aggravation. The analysis of an average number of days with thunder-storms across Ukraine has revealed the maximum in the area of the

Carpathians and has shown that an intensive storm depends on the orientation of mountain ridges in relation to the prevailing streams, height of slopes and their security. A significant reduction in the number of days with thunderstorms in the second period is revealed. General dynamics in the storm variations for the period of 1970-2012 shows a gradual steady increase in the number of days with thunderstorms.

Keywords: repeatability of thunderstorms, statistical characteristics, orography.

References

1. *Shmeter, S.M. (1987). Termodinamika i fizika konvektivnyh oblakov. L., Gidrometeoizdat, 289 s.*
2. *Oblaka i oblachnaja atmosfera. (1989). L., Gidrometeoizdat, 632 s.*
3. *Voloshhuk, V.M. ta in. (2002). Global'ne poteplinnja i klimat Ukraini, regional'ni ekologichni ta social'no-ekonomichni aspekti. K., Vidavnicno-poligrafichnij centr Kiyvs'kij universitet, 17 s.*
4. *Lipins'kij, V.M., Djachuk, V.A., Babichenko, V.M. (2003). Klimat Ukraini. K., Vid. Raevs'kogo, 343 s.*
5. *Spravochnik po klimatu SSSR (1969). V. 10, ch. V. Oblachnost' i atmosferye javlenija. L., Gidrometeoizdat, 644 s.*
6. *Baza klimaticeskijh dannyh [Elektronnyj resurs] URL: www.tutiempo.net (data obrashhenija: 12.04.2013).*
7. *Shkol'nij, E.P., Loeva, I.D., Goncharova, L.D. (1999). Obrobka ta analiz gidrometeorologichnoj informacij, pidruchnik. K., Minosviti Ukraini, 600 s.*
8. *Danova, T.E. (2013). Vlijanie sovremennyh klimaticeskijh izmenenij na dinamiku mezomasshtabnyh processov. Izvestija vuzov. Severo-Kavkazskij region. Estestvennye nauki. Meteorologija. Jekologija, 3, 79-83.*

UDC 911.3

*L.N. Niemets, Doctor of Sciences (Geography), Full Professor,
K.Yu. Segida, PhD (Geography), Senior Lecturer,
Yu.K. Yakovleva, PhD (Economy), Doctoral Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua*

FEATURES OF TRANSPORT AND COMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE IN RURAL AREA OF DONETSK REGION

This article analyzes the characteristics of transport and communication infrastructure in rural area of Donetsk region. Social infrastructure components in the rural area have been shown. The place of the transport and communication components in the social infrastructure has been given. Temporal and spatial features of the transport complex functioning by types were considered. Railway transport in rural areas is developed near large and medium size cities due to the development of industry in the region. The vast proportion of the rural population uses the roads (motor transport). Dynamics of passengers' transportation by road has increased significantly over the last 5 years. In rural areas, accessibility is not uniform, it depends on the remoteness of the towns, highways and railway junctions. The features of transport access for rural areas of Donetsk region were shown. The features of communication in rural areas were given. The communication means in Donetsk region include telegraph, fax, telex, modem, speaker spotlight at sea, radio, mobile phone and Internet. The level of transport and communication infrastructure functioning, especially in rural areas, is an important indicator of social development. The features, factors, problems of transport and communication infrastructure of the Donetsk region has been investigated, which allows us to offer ways to optimize the social needs of the rural population.

Keywords: rural area, social infrastructure, transport and communications infrastructure.

References

1. *Alaev, Je.B. (1997). Jekonomiko-geograficheskaja terminologija. M., Mysl', 199 s.*
2. *Donec'ka oblast' u 2012 roci: Stat. Shhorichnik. (2013). H.: Golovne upravlinnja statistiki u Donec'kij oblasti, 501s.*
3. *Evdokimenko, V.K., Sadova, U.Ja., Shevchuk, L.T. (2005). Social'na infrastruktura regionu: poshuki perspektivi rozvitku. Chernivci: «Prut», 80 s.*
4. *Nemec', L.M., Jakovleva, Ju.K., Segida, K.Ju., Polevich, O.V. (2012). Pro osoblivosti doslidzhennja social'noj infrastrukturi sil's'koy miscevoosti Donec'koy oblasti. Region 2012, strategija optimal'nogo rozvitku: materiali naukovo-praktichnoj konferencij z mizhnarodnoju uchastju. H., HNU imeni V.N. Karazina, 221-225.*
5. *Oficijnij sajt Golovnoho upravlinnja statistiki v Donec'kyj oblasti [Elektronnij resurs]. Retrieved from: <http://www.donetskstat.gov.ua>*
6. *Oficijnij sajt Donec'koy zaliznici [Elektronnij resurs]. Retrieved from: <http://railway.dn.ua/>*
7. *Problemi ta perspektivi upravlinnja rozvitkom social'noj infrastrukturi na miscevomu rivni [Elektronnij resurs]. Retrieved from: <http://old.niss.gov.ua/Monitor/April/7.htm>*

8. Strizheus, L.V. Rol' i znachennja social'noy infrastrukturi regionu v suchasnih umovah. [Elektronnij resurs]. Retrieved from: http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/en_re/

UDC 631.15: 332.3

*V.N. Opara, PhD (Technics), Full Professor,
**H.A. Dombrowskaya, PhD (Economy), Assistant Professor,
*V.N. Karazin Kharkiv National University,
**V.V. Dokuchaev Kharkiv National Agrarian University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

SOCIAL AND ECONOMIC VALUE OF RENTAL AGREEMENTS IN THE AGRICULTURAL LAND USE IN UKRAINE

The paper describes the features of land lease relations in agriculture. Strengths, weaknesses, reasons and factors, occurring because of the influence of its development have been identified. Reasonable prospects of their improvement through the implementation of the best rent for the use of land shares have been grounded. The features of the existing standards in the legal framework to establish ownership of agricultural land in Ukraine have been considered. The ways to optimize the conditions of the lease transactions have been studied. The basic disorders specific to land - lease and ways to improve the protection of rights of landowners have been given. Methodological approaches to implementation of the mechanism of collateral rights to land lease and the need for a legislative solution have been grounded.

Keywords: portion of land, land lease, rents, government regulation.

References

1. Gajduc'kij, P.I., Sabluk, P.T., Lupenko, Ju.O. ta in. (2005). *Agrarna reforma v Ukraini. K., Vid-vo NNCIAE, 232 s.*
2. Dankevich, A.E. (2004). *Rozvitok orendnih zemel'nih vidnosin v sil's'komu gospodarstvi. Ekonomika APK, 5, 43-46.*
3. Dankevich, A.E. (2007). *Svitovij dosvid orendi zemel'. Ekonomika APK, 3, 138-144.*
4. Martin, A.G. (2011). *Problemi orendnih vidnosin u sil's'kogospodars'komu zemlekoristuvanni. Zemlevporjadnij visnik, 9, 18-24.*
5. Ermakov, O.Ju., Kravchenko, A.V. (2007). *Rozvitok regional'nogo rinku orendi sil's'kogospodars'kih zemel'. Ekonomika APK, 6, 10-14.*
6. Fedorov, M.M. (2007). *Osoblivosti formuvannja rinku zemel' sil's'kogospodars'kogo priznachennja v Ukraini. Ekonomika APK, 5, 73-78.*
7. Juhimenko, O.M. (2010). *Rozvitok orendnih vidnosin v agrarnomu sektori ekonomiki. Ekonomika APK, 1, 18-21.*
8. *Orenda zemel'nih chastok (payv) u 2011 r. v Ukraini: oficijna informacija Derzhavnogo komitetu Ukraini iz zemel'nih resursiv stanom na 1 sichnja 2012 r. [Elektronnij resurs]. Retrieved from: <http://www.dkzr.gov.ua>.*
9. *Pro zatverdzhennja Derzhavnoj cil'ovoy programi rozvitku ukrajns'kogo sela na period do 2015 roku (2007). Oficijnij visnik Ukraini vid 08.10.2007, 73, stor. 7, stattja 2715, kod aktu 41044/2007.*
10. *Pro orendu zemli: Zakon Ukraini vid 06.10.1998, 161-XIV Redakcija vid 01.01.2013 [Elektronnij resurs]. Retrieved from: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/pro_orendu_zemli.*

UDC 911.3

V.V. Pankratieva, Postgraduate Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

MODELING OF EDUCATION SYSTEM'S DEVELOPMENTAL TRAJECTORY IN LUGANSK REGION

The paper presents the results of research of the education system in Lugansk region. On the basis of modeling techniques of developmental trajectory of sociogeosystem in a multidimensional space there have been identified normalized spatio-temporal features of the education system in the region. For the analysis there have been generated the information database, which include around 100 parameters for the period from 2007 to 2011 and covers the data about demographic situation in the region, development indicators of early childhood education, general secondary education, extracurricular education, vocational technical and higher education in the cities and districts of Lugansk region. The consistency of developmental trajectories of education systems in districts with optimal trajectory based on the analysis of cosines of angles formed between them is analyzed. The significant deviations between the trajectories and the opposite direction of motion relative to optimal education systems in the districts of Lugansk region

have been defined. Calculations of distance parameters from the current point trajectory to the origin and meaning of the distance to the point of maximum development that demonstrates the effectiveness of education systems in the districts are presented. The most effective development of the education system is in Svatovsky, Starobelsky, Lutuginsky, Popasnyansky, Stanichno-Lugansky districts. It is established that in Lugansk region some regional differences in the intensity of educational systems are observed. Grouping of districts by value criterion of progress in the development with emphasis on the districts with positive and unstable dynamics of educational systems has been made.

Keywords: education system, developmental trajectory, linear motion characteristics, social and geographical modeling.

References

1. Dudkina, G.E. (2012). *Suspil'no-geografichni osoblivosti investicijnoy dijital'nosti Lugans'koy oblasti, Disertacija na zdobuttja naukovoogo stupenja kandidata geografichnih nauk. Harkiv, 232 s.*
2. Nemeč', K.A. (2009). *Modeljuvannja traektorij rozvitku regional'nih sociogeosistem Ukraini. Chasopis social'no-ekonomichnoy geografij, Mizhregion. zb. nauk. prac'. Harkiv, HNU imeni V.N. Karazina, Vip. 7 (2), 66-80.*
3. Nemeč', K.A., Kuleshova, G.O., Nemeč', L.M. (2012). *Prikordonnij sociogeosistemi, tendencij ta osoblivosti rozvitku. Monografija. Harkiv, 246 s.*
4. Nemeč', K.A., Nemeč' L.M. (2013). *Prostorovij analiz u suspil'nij geografij: novi pidhodi, metodi, modeli. Monografija. Harkiv, HNU, 225 s.*
5. Samojlov, O.M. (2012). *Social'na bezpeka regional'noy sociogeosistemi (na prikladi Harkivs'koy oblasti). Disertacija na zdobuttja naukovoogo stupenja kandidata geografichnih nauk. Harkiv, 331 s.*

UDC 911.3

T.G. Pogrebskyi, Postgraduate Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

SOCIAL AND GEOGRAPHICAL FEATURES OF HEALTH CARE SYSTEM IN VOLYN REGION

Health of the population is an indicator of the socio-economic development, an integral part of the standard and the quality of life in the country. The current economic situation in Ukraine and its regions is characterized by the dramatic changes in all spheres including health care. The health of the nation depends on the effectiveness of this situation. The health care is a system of government and public health and socio-economic measures aimed at preventing and treating disease, improving living and working conditions of the population, preserving and improving the health of society and each of its members. Volyn region is one of the most stable as to demographic development. In the region we observe a natural increase of population, the rate of which in 2012 was 0,8 ‰. The birth rate was 14.1‰ and the mortality rate was 13.3‰. The decline of morbidity should also be noted. The system of health care institutions in Volyn region provides services in 16 districts and includes 50 hospitals and 930 outpatient clinics where 24,600 people are employed. The budget for healthcare in 2012 was 715 thousand hrn. The current model of health care is based on the principles introduced during the Soviet times and has a number of shortcomings. As follows, there is a need for changes in the system of health care in Volyn region. The main priority areas of reform should be development of primary health care on the principles of family medicine, structural reorganization of the health care system, transition to the contractual terms of health care, development of health insurance, implementation of efficient pharmaceutical policy.

Keywords: health care system, medical-demographic situation, the structure of morbidity and mortality, system of institutions, staffing.

References

1. Barkova, G.A. (2006). *Teritorial'na organizacija medicinoj sistemi Harkivs'koy oblasti ta shljahi yy vdoskonalennja: avtoref. dis. na zdobuttja nauk. stupenja kand. geogr. Nauk. Harkiv, 23 s.*
2. Gricevich, V.S., Podvirna, H.E. (2008). *Strukturni zakonmirnosti teritorial'noy organizacij sferi ohoroni zdorov'ja oblasnoho regionu (na prikladi L'vivs'koy oblasti). Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo universitetu imeni V.N. Karazina, 804, 159-162.*
3. Steshenko, V., Rudnic'kij, O., Homra, O., Stefanovs'kij, A. (1999). *Demografichni perspektivi Ukraini do 2026 roku. K., Institut ekonomiki NAN Ukraini, 55 s.*

4. Levchuk, N.M. (2007). *Social'na diferenciacija stanu zdorov'ja ta smertnosti v Ukraini. Demografija ta social'na ekonomika*, 12-28.
5. Lehan, V.M., Slabkij, G.O., Shevchenko, M.V. (2009). *Strategija rozvtku sistemi ohoroni zdorov'ja: ukrajns'kij vimir. Chetverta hvilja*, 353 s.
6. Libanova, E.M. (2006). *Novitni tendenciy smertnosti naseleennja Ukraini. Demografija ta social'na ekonomika*, 23-38.
7. Bojko, V.Ja., Bortko, M.P., Brozhik, V.L. ta in. (2012). *Mediko-demografichna situacija ta osnovni pokazniki medichnoy dopomogi v regional'nomu aspekti: pidsumki dijial'nosti u 2011 roci. K., MOZ Ukraini*, 192 s.
8. Mezenceva, N.I., Batichenko, S.P. (2009). *Suspil'no-geografichnij analiz zahvorjuvanosti naseleennja regioniv Ukraini. Chasopis social'no-ekonomichnoy geografij: mizhregional'nij zb. naukovih prac'. Harkiv, HNU im. V.N. Karazina, Vip. 7*, 130-134.
9. Nemeč', L.M., Barkova, G.A., Nemeč', K.A. (2009). *Medichna galuz' Harkivs'koy oblasti: teritorial'ni osoblivosti, problemi ta shljahi vdoskonalennja (suspil'no-geografichni aspekti). [monografija]. K., Chetverta hvilja*, 224 s.
10. *Oficijnij sajt Golovnogo upravlinnja statistiki u Volins'kij oblasti. [Elektronnij resurs]. Retrieved from : <http://www.lutsk.ukrstat.gov.ua>*
11. *Oficijnij sajt Derzhavnoy sluzhbi statistiki Ukraini [Elektronnij resurs]. Retrieved from : <http://www.ukrstat.gov.ua>*
12. Romaniv, O.Ja. (2003). *Mediko-geografichni osnovi zdorov'ja ditjachogo naseleennja (na materialah Hmel'nic'koy oblasti): avtoref. dis. na zdobuttja nauk. stupenja kand. geogr. Nauk. L'viv*, 21 s.
13. Shevchuk, P.E. (2007) *Suchasni zrushennja u regional'nij diferenciaciy smertnosti i trivalosti zhittja v Ukraini. Demografija ta social'na ekonomika*, 24-38.
14. Shijan, D.V. (2012). *Teritorial'ni osoblivosti zahvorjuvanosti naseleennja m. Krivij Rig jak centru staropromislovogo rajonu. avtoref. dis. na zdobuttja nauk. stupenja kand. geogr. Nauk. Harkiv*, 22 s.

UDC 911.3

I.O. Polevych, Postgraduate Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

FEATURES OF IMPORT-EXPORT SERVICES IN KHARKIV REGION

The article discusses the features of foreign trade in services in the Kharkiv region. This general trend of exports, imports, balance and turnover of trade in services is considered. The geographical structure of trade in services in Kharkiv region is analyzed. The structure of exports and imports by type of service is considered. The place of trade in services in the foreign activities of Kharkiv region is shown, its features are given. The structure of services exports of Kharkiv region by sector accounted for the largest share-related services to various business, professional and technical services, computer services, insurance services, travel, repairs, etc. This is due to the development of industrial, social, scientific and technological progress. Financing activities accounted for the largest share services in imports. The major export partners of Kharkiv region are the CIS, Europe and Asia. This is due to the fact that Kharkiv region has long standing economic ties with these countries. The biggest import partners of Kharkiv region are mainly European countries. This is due to the fact that Europe, in general, is the largest supplier of services in the world. Also, this pattern is due to friendly ties between Ukraine and European countries, favorable economic and geographical location.

Keywords: foreign trade of services, service export, service import, turnover and balance of foreign trade of services.

References

1. Golikov, A.P., Kazakova, N.A., Shuba, M.V. (2012). *Harkivs'ka oblast', regional'nij rozvitok, stan i perspektivi. Monografija. H., HNU imeni V. N. Karazina*, 224 s.
2. Fedorenko, V.G., Stepanov, D.V., Denisenko, M.P. ta in. (2004). *Osnovi investicijno-inovacijnoy dijial'nosti, navch. posib. dlja stud. vishh. navch. zakl., K., Alerta*, 431 s.
3. *Oficijnij sajt Golovnogo upravlinnja statistiki v Harkivs'kij oblasti [Elektronnij resurs]. Retrieved from: <http://kh.uprstat.ua>*
4. Polevich, I.O. (2013). *Do pitannja vivchennja innovacijno-investicijnoy dijial'nosti regionu. Potencial suchasnoy geografij u rozv'jazanni problem rozvtku regioniv. Materiali Mizhnarodnoy nauk.-prakt. konf. molodih vchenih, Kyiv, Logos*, 448 s.

UDC 551.588.1

***A.B. Polonsky**, Doctor of Sciences (Geography), Full Professor,
****I.A. Kibalchich**, Postgraduate Student,
*Marine Hydrophysical Institute of NASU,
phone: +380503247036, e-mail: ocean@alpha.mhi.iuf.net,
**Odessa State Environmental University,
phone: +380936546504, e-mail: tornado.f5@mail.ru

INFLUENCE OF SCANDINAVIAN PATTERN ON TEMPERATURE ANOMALIES OVER EASTERN EUROPE

Scandinavian pattern's influence on surface air temperature anomalies over Eastern Europe and the Black Sea region using reanalysis data of the NCEP / NCAR and method of "composites" has been analyzed. It is shown that the oscillation in positive phase is accompanied by significant cooling in Volgograd and Rostov regions of Russia, as well as to the east and north of Ukraine in January and February. The cause of these anomalies is essential in shaping the sustainable transport of arctic air masses from the north-east with a positive phase of the oscillation, when surface anticyclone over Scandinavia is most developed.

Keywords: Scandinavian pattern, temperature anomalies, method of "composites".

References

1. Ulbrich, U., Nissen, K.M., Leckebusch, G.C., Renggli, D., Pinto, J.G. (2000). *The Influence of Large-scale Teleconnection Pattern on Cyclones and Wind Activity in the Mediterranean Region in Present and Future Climate*. Freie Universität Berlin.
2. Barnston, A.G., Livezey, R.E. (1987). *Classification, Seasonality and Persistence of Low-Frequency Atmospheric Circulation Patterns*. *Monthly Weather Rev.* 115, N6, 1083-1126.
3. Cholaw Bueh, Hisashi Nakamura - *Scandinavian pattern and its climatic impact*. (2007). *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, 133, 2117-2131
4. Dariush Rahimi1, Seyedeh Maryam Afzali (2013). *Downscaling the Rainfall and the Teleconnection Indices in South-Western Iran*. *J. Basic. Appl. Sci. Res.*, 3(5)1005-1012.
5. *Climate Prediction Center. NOAA*. Retrieved from: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/teledoc/scand.shtml>

UDC 551.576.2

O.M. Prokofiev, Assistant,
Odessa State Environmental University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

ANALYSIS OF CLOUDS MODES IN ANTARCTICA

General overcast of Antarctica, overcast of the bottom circle and the attitude of average quantity of clouds of the bottom circle to total of clouds is considered. Existential distribution of the general overcast and overcast of the bottom circle has been found out. The greatest quantity of overcast is characteristic for the Bellingshausen station which is on a way of moving cyclones in East-Pacific and Southern-American branches. Modern dynamics of overcast quantity of different circles has been shown.

Keywords: general overcast, overcast of the bottom circle, Antarctica.

References

1. Vojtkovskij, K.F. (1999). *Osnovy glaciologii*. M., Nauka, 256 s.
2. *Gljaciologicheskij slovar'*. (1976). L., Gidrometeoizdat, 247 s.
3. Kotljakov, V.M. (2010). *Kriosfera i klimat. Jekologija i zhizn'*, 11, 51-59.
4. *Klimat poljarnyh rajonov*. (1973). L., Gidrometeoizdat, 444 s.
5. Kukla, G. (1981). *Snow cover and climate*. *Glaciol. Data (Snow Watch 1980)*, 11, 27-29.
6. Danova, T., Prokofev, O. (2008). *Description of temperature and regime of humidity of troposphere above Antarctic Continent*. *Materiali Mizhnarodnoy antarktichnoy konferenciy IAS 2008 "Ukrayna v Antarktici - nacional'ni prioriteti i global'na integracija"* m. Kiyv, Ukrayna, 77.
7. Danova T.E., Prokofev O.M. (2009). *Dinamika temperatury vozduha troposfery pribrezhnyh stancij Antarktidy*. *Ukrayns'kij gidrometeorologichnij zhurnal*, 5, 107-112.
8. *Baza dannyh AANII [Jelektronnyj resurs]*. Retrieved from: <http://www.aari.ru> (data zvernennja: 15.01.2013).
9. Goncharova, L.D., Shkol'nij, E.P. (2007). *Metodi obrobki ta analizu gidrometeorologichnoy informaciy*. *Navchal'nij posibnik*. Odesa, 454 s.

INTRAREGIONAL FEATURES OF DEMOGRAPHIC CAPITAL FORMATION OF KHARKIV REGION

The essence of the human capital has been defined. The structure of human capital by blocks (the population reproduction, the labor reproduction, health and migration) has been shown in the article. Indicators of direct and feedback activity on the human capital formation were identified. The method of ranking and grouping for comparison of cities and districts for the features formation of the human capital was chosen. Preliminary indicators were normalized (normalized indexes are changed in the range from 0 to 1). The rating of the administrative and territorial units was determined by the value of each index preliminary determined. Statistical data of the demographic capital formation on cities and districts of Kharkiv region were processed. For the sum of ratings across the 19 selected indicators a graph was constructed. Grouping of cities and districts of Kharkiv region based on the schedule was completed. The grouping of cities and districts of the region was achieved. Based on the calculation results, the first group was composed of 11 administrative districts; the second group was represented by 9 units; the third group was represented by the countryside regions; the fourth group was formed by the regions with negative demographic trends. The internal regional demographic characteristics of the demographic capital formation of Kharkiv region were analyzed. In summary, we conclude that the features of human capital formation largely correspond to demographic trends.

Keywords: human capital, demographic capital structure of the population, stimulants and disincentives demographic capital formation.

References

1. Boginja, D.P., Grishnova, O.A. (2000). *Osnovi ekonomiki praci. Navch. Posibnik. K., Znannja-Pres, 313 s.*
2. Gal'kiv, L.I. (2008). *Ljuds'kij kapital, bazisni ponjattja ta konceptual'ni polozhennja. Naukovij visnik NLTU Ukraini, 18, 9.*
3. Zlupko, S.M., Raden'kij, J.I. (2001). *Ljuds'kij potencial, zajnjatist' i social'nij zahist naseleennja v Ukraini. Navch. Posibnik. L., Vidavnicij centr LNU im. I. Franka, 192 s.*
4. Nemeč', L.M., Segida, K.Ju. (2011). *Geografija naseleennja, ukrajns'ko-rosijs'ko-anglijs'kij slovník terminiv ta ponjat', navchal'nij posibnik. Harkivs'kij nacional'nij universitet imeni V.N. Karazina, 144 s.*
5. Nemeč' L.M., Segida, K.Ju., Nemeč', K.A. (2012). *Demograficnij rozvitok Harkivs'kogo regionu. Monografija. H., HNU imeni V.N. Karazina, 200 s.*
6. Nemeč', L.M., Olijnik, Ja.B., Nemeč', K.A. (2003). *Prostorova organizacija social'no-geograficnih procesiv v Ukraini. Monografija. H.: RVV HNU, 160 s.*
7. *Oficijnij sajt Golovnogo upravlinnja statistiki v Harkivs'kij oblasti [Elektronnij resurs]. Retrieved from: <http://uprstat.kharkov.ukrtel.net>*
8. Segida, K.Ju. (2012). *Statevo-vikova struktura naseleennja m. Harkova jak osnova jogo demograficnogo kapitalu. Chasopis social'no-ekonomichnoj geografij. Mizhregional'nij zbi-rnik naukovih prac'. Harkivs'kij nacional'nij universitet imeni V.N. Karazina, 13 (2), 73-76.*
9. Jakovenko, R.V., Kozenko, R.O. (2010). *Problemi ta perspektivi rozvitku ljuds'kogo kapitalu. Naukovi praci KNTU. Ekonomichni nauki, 17.*

THE FEATURES OF ECONOMIC POTENTIAL OF KHARKIV REGION AND ITS COMPONENTS

Economic potential is a combination of existing and readily available for mobilization major sources of the country (region), elements of potential of integrated economic system that are used and can be used for economic growth and socio-economic progress. In terms of provision and overall economic potential the regions of Ukraine are very different. Kharkiv region has a high level of economic development. The total economic potential of Kharkiv region can be estimated at 24444 million (as of 2011). In the new conditions of economic modernization, social and cultural life, Kharkiv region seeks to preserve its unique potential to

gain a new quality of regional identity based on historical traditions and global trends in the world. Despite the distance from the center of the country to Kharkiv region, favorable climate conditions, rich natural resources and favorable geographical location at the crossroads of Eastern Europe provides the benefits for international trade. The region focused a large part of the economic potential of the country. Companies of almost all industries are operating in Kharkiv region, including leading in Ukraine engineering, instrument-making, fuel and electrical energy, agriculture and manufacturing. Well-developed infrastructure enhances the economic potential of the region. Thus, all this determines the relevance of further socio-economic research in Kharkiv region.

Keywords: economic potential, Kharkiv region, natural resources, workforce, investment component, innovative component.

References

1. Gladkij, O.V. (2008). *Naukovi osnovi suspil'no-geografichnih doslidzhen' promislovih aglomeracij. Monografija. K., VGL «Obriy», 360 s.*
2. Golikov, A.P., Kazakova, N.A., Shuba, M.V. (2012). *Harkivs'ka oblast', regional'nij rozvitok, stan ta perspektivi. monografija H., HNU imeni V.N. Karazina, 104 s.*
3. Daviskiba, E.V. (2003). *Ekonomichna ocinka prirodno-resursnogo potencialu regionu. Visnik Mizhnarodnogo Slov'jans'kogo universitetu (m. Harkiv). Ekonomika, 6, 1.*
4. Daviskiba, E.V. (2003). *Ekonomichna ocinka trudovogo potencialu regionu. Tezi Mizhnar. nauk.-prakt. konf. «Ukrayna naukova – 2003». Dnipropetrovs'k, Nauka i osvita.*
5. Doroshenko, Ju.A. (1997). *Ekonomichnij potencial teritoriy. SPb, Himija, 237.*
6. *Ekonomichna enciklopedija: u 3 t. (2002). K., Akademija; Ternopil'. Akad. nar. hoz-va, 1, 864 s.*
7. Zhulavskij, A.Ju., Dzhayn, I.O. (1998). *Ekonomichna ocinka trudovogo potencialu regionu. Visnik Sums'kogo derzhavnogo universitetu, 3(11), 113-120.*
8. Luk'janchikov, M.M. (1997). *Ekonomichna ocinka prirodnih resursiv. Pitannja ocinki, 4.*
9. *Oficijnij sajt Golovnogo upravlinnja statistiki v Harkivs'kij oblasti [Elektronnij resurs]. Retrieved from: <http://kh.uprstat.ua>.*
10. Pidgrushnij, G.P. (2007). *Promislovist' i regional'nij rozvitok Ukraini (teorija ta praktika suspil'no-geografichnogo doslidzhennja). Avtoref. dis. d-ra geogr. nauk. K., 40 s.*
11. Segida, K.Ju., Redin, V.I., Chaban', M.T. (2012). *Geografija Harkivs'koy oblasti, navchal'no-metodichnij kompleks dlja studentiv, jaki navchajut'sja za naprjamom pidgotovki Geografija. Harkiv, 64 s.*

UDC 911.3

D.A. Shinkarenko, Postgraduate Student,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

FEATURES OF TRANSPORT COMPLEX IN A CITY

Geographers investigate the transport sector in the region, the countries of the world economy, the main directions of movement of passengers and cargo, study some transport companies composed of cities and regions, analyzing the features configuration of transport networks in different natural and economic conditions determine the general laws of transport communications and systems development. The study of transport networks as integral system units that have their own laws of development and infrastructure is an important basis for the formation of economic systems of various types and scales is very important and urgent. No exception is a study of urban transport in Kharkiv. Considering the transport system of the city of Kharkov we have identified factors that influence on its deployment and operation and function of public transport. The basis for the operation of public passenger transport is the regulations that are defined in this article. The main problems in the functioning of the transport complex in Kharkiv require further socio-geographical research.

Keywords: transport complex, urban transport, road-transport complex, urban public transport route.

References

1. Abramov, A.I. (1982). *Mesto transporta v sisteme obshhestvennogo proizvodstva. M., Vysshaja shkola, 79 s.*
2. Edin, O., Gurchak, V. (2005). *Ekonomiko-tehnichni faktori rozvitku transportnogo kompleksu derzhavi. Ekonomika Ukraini, 4, 5-9.*
3. *Koncepcija rozvitku transportno-dorozhn'ogo kompleksu Ukraini na seredn'ostrokovij period ta do 2020 roku [Elektronnij resurs]. Retrieved from: <http://mintrans.gov.ua/mintrans/control/uk/publish/articl>*
4. Lishilenko, V.I. (2006). *Rozmishhennja produktivnih sil i regional'na ekonomika. K., Centr navchal'noy literaturi, 325 s.*

5. Lozhachevs'ka, O. (2002). *Harakteristika transportnoy galuzi Ukrainy. Ekonomist, 10, 13-16.*
6. Mukminova, T.A. *Dejaki aspekti reformuvannya zalizничного transportu Ukrainy. [Elektronnij resurs]. Retrieved from: <http://railway.wordpress.com/2006/10/02/>*
7. Novikova, A.M. (2003). *Ukrayna v sistemi mizhnarodnih transportnih koridoriv. K., NIPMB, 494 s.*
8. *Oficijnij sayt prisvjachenij mis'komu pasazhirs'komu transportu u Ukrainy ta sviti [Elektronnij resurs]. Retrieved from: http://urbantransport.kiev.ua/ua_276.html*

UDC 911.3

V.V. Yavorskaya, PhD (Geography), Assistant Professor,
I.I. Mechnikov Odessa National University,
e-mail: geoco-series@karazin.ua

TOTAL DYNAMICS OF REGIONAL GEODEMOGRAPHIC PROCESSES IN UKRAINE

An important methodological principle of GDP study is a direct connection of GDP concept with regional economy and regional policy. Regional policy marked in Ukraine in 2001 by the Decree of the President of Ukraine, requires formal regionalization of the country as a mandatory condition of Ukraine's accession to the EU. Currently, the main documents regulating the regional development of the country is "The Concept of regional policy" (2001) and "Strategy of socio-economic development of Ukraine and its regions through 2015". This paper discusses features of the regional population dynamics, presents diagrams of the population number in the regions for the period 1897-2011 and qualitative assessment of changes in the population size in regional geodemographic processes between census intervals. The diagrams indicate large differences in population fluctuations in regions from 900000 to 5.5 million persons, as well as significant regional contrasts by terms and amplitude of population growth. A common feature of regional GDP graphs is their entry into the stage of depopulation in 1989-1991 years. The regions are grouped by six by the amplitude and rate of population dynamics. Qualitative assessment of population dynamics in regional GDP between census intervals gives an idea about the general features of population movement in the regions, leads to the idea of typological representation of the dynamics of GDP. The taxonomy of regions by the general features of the dynamics of demographic development in conjunction with other indicators will be used as one of the typological criteria for the systematic improvement of regional GDP. Exploring regional GDP is a multifaceted and complex process and beyond one unambiguous definition, it can be characterized from different angles and perspectives. Comprehensive study of GDP and its development involves the collection, arrangement, compilation and analysis of large amounts of diverse information using different methods. This allows to objectively assess GDP in the context of social and economic development of the country.

Keywords: geodemographic process, dynamic of population size, regional differences, regional demographic policy.

References

1. *Koncepcija derzhavnoy regional'noy politiki (2001). Oficijnij visnik Ukrainy, 22, 20-28.*
2. Nemeč', L.M., Olijnik, Ja.B., Nemeč', K.A. (2003). *Prostorova organizacija social'no-geografichnih procesiv v Ukrainy. Monografija. H., RVV HNU, 160 s.*
3. Topchiev, O.G. (2005). *Suspil'no-geografichni doslidzhennja, metodologija, metodi, metodiki. Navch. pos. Odesa, Astroprint, 632 s.*
4. Topchiev, O.G., Bezverhnyuk, T.M., Titenko, Z.V. (2005). *Regional'nij rozvitok Ukrainy i stanovlennja derzhavnoy regional'noy politiki. Odesa, ORIDU-NADU, 224 s.*
5. Homra, O.U. (1999). *Demografichna kriza v Ukrainy: teoretichni postulati i realiy. Rozbudova derzhavi, 6, 76-84.*
6. Shabl'ij, O.I. (2003). *Osnovi zagal'noy suspil'noy geografij: Pidručnik. L'viv, Vid. centr LNU im. Ivana Franka, 444 s.*
7. Javors'ka, V.V. (2007). *Geodemografichni procesi i geodemografichni rajoni Ukrayns'kogo Prichornomor'ja, Metodologichni i metodichni problemi. Monografija. Odesa, Astroprint, 208 s.*

ECOLOGY

UDC 57.042

**I.B. Abramov, Doctor of Sciences (Technics), Deputy Director,
**K.I. Abramov, Chief Engineer,
***I.V. Udalov, PhD (Technics), Associate Professor,
***F.V. Chomko, Associate Professor,
****D.F. Chomko, PhD (Geology), Associate Professor,
*Ukrainian State Leading Scientific-Research and Industrial Institute
for Engineering-Technical and Ecological Investigations "UkrNIINTIZ",
**"ISTA" Ltd,
***V.N. Karazin Kharkiv National University,
****Taras Shevchenko National University of Kyiv,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua*

TO THE QUESTION OF THE IMPACT OF COSMOGENIC FACTORS ON GEODYNAMIC PROCESSES AND INCORPORATING THEM INTO THE DESIGN AND OPERATION OF HAZARDOUS OBJECTS

The article is devoted to the influence and character of the manifestation of cosmogenic factors on the territory of Ukraine. The direction of seismic activity change as a factor of danger has been studied. The article specifies the necessity to create modern devices and instruments for assessment and registration of modern cosmogenic factors which would supervise and timely detect the development of negative processes at all sites, representing a danger to the environment and living of the population (hydraulic dams, nuclear power plants, storage of toxic waste, mines and so on). It is proved that control of geodynamic processes development must be carried out in two directions: control of spatial development of geodynamic zones by the method NIEFE (natural impulses of an electromagnetic field of the Earth) and development of geodynamic zones in time (monitoring). It is necessary to create special stationary geodynamic observation points, equipped with a complex of special recording sensors.

Keywords: cosmogenic factors, impact, geodynamic processes, high-risk facilities, industrial and civil engineering works, construction norms, operational reliability, protection measures.

References

1. Abramov, I.B., Kozlova, O.V., Reshetov, I.K., Chomko, F.V., Chomko, D.F. (2010). OVOSOLOGIIA – nauka o vozdeystviyah na okruzhajushhuju sredu: kosmogennye faktory vozdeystviya. *Visnik HNU im. V.N. Karazina*, 924, 179-198.
2. Abramov, I.B., Kozlova, O.V., Reshetov, I.K., Chomko, F.V., Chomko, D.F. (2010). Ocenka vozdeystviya na okruzhajushhuju sredu - novoe nauchnoe napravlenie dlja obespechenija ustojchivosti razvitija. *Klassifikacija prirodnyh i tehnoennyh vozdeystvij. Visnik HNU im. V.N. Karazina*, 909. Harkiv, FOP "Petrova I.V.", 154-157.
3. Abramov, I.B., Kozlova, O.V., Reshetov, I.K., Chomko, F.V., Chomko, D.F. (2011). OVOSOLOGIIA – istorija nauchnogo podhoda k kosmogennym faktorom vozdeystviya i cikly ih pojavlenija v processah razvitija Zemli. *Visnik HNU im. V.N. Karazina*, 956, 163-178.
4. Abramov, I.B., Abramov, K.I., Reshetov, I.K., Chomko, F.V., Chomko, D.F., Badzym, P.S., Lysyh, Ju.V. (2011). Osnovnye aspekty ucheta kosmogennyh faktorov vozdeystviya dlja obespechenija bezopasnosti inzhenerno osvivaemyh territorij. *Visnik HNU im. V.N. Karazina*, 986, 193-213.
5. Abramov, I.B., Abramov, K.I., Chomko, F.V., Chomko, D.F., Badzym, P.S., Al'bit, S.V., Lysyh, Ju.V. (2012). Sovremennye kosmogennye faktory vozdeystviya i harakter ih pojavlenija na territorii g. Har'kova i Ukrainy. *Visnik HNU im. V.N. Karazina*, 997, 186-196.
6. Lichkov, B.L. (1960). *Prirodnye vody zemli i litosfery. M.-L., Iz-vo AN SSSR*, 163 s.
7. Shestopalov, V.M. (1988) *Vodoobmen v gidrogeologicheskikh strukturah i Chernobyl'skaja katastrofa. K., Naukova dumka*, 272 s.
8. Internet izdanie. Retrieved from: http://www.ukrinform.ua/rus/news/uchenie_prognoziruyut_konets_globalnogo_potepneniya_1516603
9. Internet izdanie. Retrieved from: <http://webmandry.com/aziya/rossiya/vulkan-elbrus-na-kavkaze-samaya-vysokaya-gora-v-rossii-i-evrope.-foto-video-gora-elbrus-na-karte-koordinaty.html>
10. Internet izdanie. Retrieved from: <http://ru.m.wikipedia.org/wiki/>
11. Internet izdanie. Retrieved from: <http://pogoda.mail.ru/article.html?id=48248>

12. Internet izdanie. Retrieved from: <http://www.kmechte.ru/avtory/seismoprognoz2011-2015.htm>

13. Internet izdanie. Retrieved from: <http://www.revolvermaps.com/>

14. Mezhdunarodnyj katalog vulkanov. Retrieved from: <http://volcano.si.edu>

15. Internet izdanie. Retrieved from: <http://www.newsru.com/russia/29apr2008/earthquake.html>

UDC 624.136:627.824

A.P. Zavalny, PhD (Geology and Mineralogy),
Associate Professor,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

MEASURES FOR GROUNDWATER PROTECTION IN OPERATING OF INDUSTRIAL WASTE STORAGE

About 5% of world raw materials are presently obtained in Ukraine. 3,5 thousand industrial enterprises engage in the development of minerals and their processing. The common amount of hard wastes of these enterprises makes 1,3-1,5 bn tons a year, they occupy more than 53 thousand ha of the land under their warehousing. Liquid and hard wastes of industrial enterprises are warehoused in the special stores of industrial waste; there are about two and a half thousands of them in Ukraine. Planning new storage of industrial wastes and during exploitation before the construction, special actuality is acquired by development of measures on environment safety, such as:

- object of influence;
- environment conditions at the examined period of time;
- forecast of geological environment change and environment on the whole during exploitation of industrial wastes storage;
- warning methods of negative influence of object on the environment;
- will the object affect underwater and methods of its control;
- estimation of credible emergency situations and their consequences.

Keywords: environment, storage of industrial waste, the environment.

References

1. Zaval'nyj, A.P. (2003). Vlijanie nakopitelej promyshlennyh othodov na okruzhajushhiju sredu. *Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo universitetu imeni V.N. Karazina*, 604: «Geologija – Geografija – Ekologija», 60-63.
2. Zaval'nyj, A.P., Reshetov, I.K. i dr. (2007). *Jekologicheskie problemy skladirovanija promyshlennyh othodov v Ukraine. Naukovo-tehnichnij zhurnal «Ekologija dovkillja ta bezpeka zhittedijal'nosti»*, 5, 28-32.
3. Zaval'nyj, A.P., Antimonova, N.G. i dr. (2011). O vvedenii normativnogo dokumenta na proektirovanie nakopitelej promyshlennyh othodov DBN «Hvostoshovishha ta shlamonakopichuvachi». *Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo universitetu imeni V.N. Karazina*, 986: «Geologija – Geografija – Ekologija», vipusk 35, Harkiv, 20-23.

UDC 504.03

I.D. Kudrik, PhD (Geology and Mineralogy),
Associate Professor,
A.V. Oshkader, Senior Lecturer,
Kerch State Maritime Technological University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

FEATURES OF ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT USING UNDERGROUND WATERS OF THE KERCH PENINSULA

In the article the theoretical foundations of environmental risk concept have been analyzed, the main trends in this field were identified and an algorithm for evaluation of environmental risk in the use of underground water sources in order to increase ecological safety of the region was developed.

Keywords: ecological risk, Kerch Peninsula, underground source of water supply, environmental safety.

References

1. Bashkin, V.N. (2007). *Jekologicheskie riski: raschet upravlenie, strahovanie: Ucheb. posobie. M., Vyssh. shk., 360 s.*
2. Bokov, V.A., (1998). *osnovy jekologicheskoj bezopasnosti. Simferopol', Sonat, 224 s.*
3. Vaganov, P.A., (2001). *Man-Sung Im. Jekologicheskij risk: Uchebnoe posobie. Spb., Izd-vo S.-Pb. Un-ta, 116 s.*
4. *Geologija SSSR (1969). T. 8. Krym. Ch. 1. Geologicheskoe opisanie. M., Nedra, 576 s.*

5. *Gidrogeologija SSSR (1971). Tom VIII, Krym. M., «Nedra», 364 s.*
6. *Danilov-Danil'jan, V.A. Jekologija. (1997). Ohrana prirody i jekologicheskaja bezopasnost'. M., MNJePU, 501 s.*
7. *Kudrik, I.D., Kovalev, N.I., Beljavskij, S.G., Hrebtova, T.V., Oshkader, A.V. (2013). Jekologicheskij monitoring kurortno-turisticheskikh resursov Kryma. Monografija. Sevastopol', izd-vo «Cherkasskij CNTJeI», 257 s.*
8. *Kudrik, I.D., Oshkader, A.V. (2012). Analiz zakonodatel'stva Ukrainy v sfere vodopol'zovanija v kontekste obespechenija ustojchivogo razvitija Kerchenskogo poluostrova. Ekologichna bezpeka, 1(13), 38-42.*
9. *Kudrik, I.D., Oshkader, A.V. (2013). Jekologicheskaja ocenka zagrjaznenija podzemnyh vod Kerchenskogo poluostrova tjazhelymi metallami. Ekologichna bezpeka, 1(15), 88-91.*
10. *Kudrik, I.D., Pashkina, I.G., Selivan, A.Ju., Hrebtova, T.V. (2011). Kompleksnaja ocenka kachestva pit'evoy vody Kerchenskogo poluostrova v aspekte ustojchivogo razvitija regiona. L'vov, Rastr-7, 92 s.*
11. *Podzemnye vody mira, resursy, ispol'zovanie, prognozy. (2007). M., Nauka, 438 s.*
12. *Raznoobraznye podhody k jekologicheskomu upravleniju: kratkij kurs po praktike ocenki riska, ustanovleniju jekologicheskikh standartov i razrabotke programm sokrashhenija zagrjaznenija v ES i SshA. (1997). Materialy seminaru po standartam kachestva vozduha i vody, provedennogo Minjekobezopasnosti Ukrainy i Centrom politiki po ohrane atmosfery SshA, Kiev.*
13. *Rukovodstvo po uchebnoj geologicheskoy praktike v Krymu (1973). Tom 2. Geologija Krymskogo poluostrova. M.: Nedra, 192 s.*
14. *Sistema upravlinnja ekologichnimi rizikami, nauka i praktika. (2007). Materiali Vseukrayns'koy naukovopraktichnoy konferenciy. Kyiv: Centr ekologichnoy osviti ta informaciy, 168 s.*
15. *Synzynys, B.I., Tjantova, E.N., Melehova, O.P. (2005). Jekologicheskij risk. Moskva, Logos, 167 s.*
16. *Rahmanin, Ju.A., Novikov, S.M., Rumjancev, G.I. (2002). Metodologicheskie aspekty ocenki riska dlja zdorov'ja naselenija pri kratkovremennyh i hronicheskikh vozdeystvijah himicheskikh veshhestv, zagrjaznjajushhijh okruzhajushhuju sredu. Gigiena i sanitarija, 6, 5-7.*
17. *Chura, N.N. (2011). Tehnogenyj risk. Uchebnoe posobie. M., KnoRus, 280 s.*

UDC 556.338 (470.325)

*A.N. Pettine, Doctor of Sciences (Geography), Full Professor,
I.A. Pogoreltsov, Postgraduate Student,
I.M. Ukolov, Postgraduate Student,
M.V. Kononova, MSc (Geography),
The National Research University "Belgorod State University",
e-mail: geoeco-series@karazin.ua*

CHANGE OF STOCK AND QUALITY OF UNDERGROUND WATERS IN THE CONDITIONS OF INTENSIVE EXPLOITATION OF AQUIFERS ON THE TERRITORY OF BELGOROD REGION

The most important problem of humanity is deteriorating state of water resources, which occurs as a result of the increasing human impact on the environment. The greatest danger in this case is the depletion and contamination of groundwaters, the main source of water supply in many regions of Russia, with small reserves of natural waters including Belgorod region. In this region 100% of drinking water is supplied from groundwater reserves. The article is focused on human impact on different aquifers, as well as on operational reserves, quality and groundwater regime. This study is important due to the geological environment changes caused by the broad-based development of iron ore deposits in the KMA and intensive water sampling for household needs. The article considers the possibility of rational use of water resources with the application of methods of artificial recharge reserves of the main aquifers, monitoring of groundwater and water - regulating complex activities of management.

Keywords: groundwater, aquifers, groundwater regime, operational resources, *technogenic* impact, chemical composition, the quality of groundwater.

References

1. *Geologija, gidrogeologija i zheleznye rudy bassejna Kurskoj magnitnoj anomalii (KMA) (1972). M., Nedra, T. 2, 480 s.*
2. *Zecker, I.S. (2001). Podzemnye vody kak komponent okruzhajushhej sredy. M., Nauchnyj mir, 328 s.*
3. *Informacionnyj Bjulleten' o sostojanii geologicheskoy sredy na territorii Belgorodskoj oblasti za 2009 g. (2009). Gosudarstvennyj monitoring geologicheskoy sredy. Belgorod, 15-155.*
4. *Kvachev, V.N. (2004). Gidrogeologicheskaja stratifikacija i rajonirovanie Belgorodskoj oblasti dlja celej vodosnabzhenija. Vestnik Voronezh.un-ta. Cerija geologija, 2, 194-204.*
5. *Kramchaninov, N.N., Petin, A.N., Pogorel'cev, I.A. (2011). Analiz sostojanija podzemnyh vod gornopromyshlennogo rajona KMA na territorii Belgorodskoj oblasti. Nauchnye vedomosti BelGU, 9, 166-171.*

6. Kosinova, I.I., Baraboshkina, T.A., Kosinov, A.E., Il'jash, V.V.(2009). *Jekologicheskaja geologija Kurskoj magnitnoj anomalii (KMA). Monografija. Voronezh, Izdatel'sko-poligraficheskij centr Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta, 216 s.*
7. Petin, A.N. (2004). *Aktual'nye aspekty ispol'zovanija transgranichnyh podzemnyh vod regiona Kurskoj magnitnoj anomalii. Vestnik Voronezh. un-ta. Serija geologija, 2, 215-217.*
8. Smol'janinov, V.M. (2001). *Vodozabory s iskusstvennym popolnieniem podzemnyh vod dlja oroshenija zemel'. Voronezh, Izd-vo VGPU, 151 s.*
9. Smol'janinov, V.M. (2003). *Podzemnye vody Central'no-Chernozemnogo regiona: uslovija ih formirovanie, ispol'zovanie: monografija. Voronezh, Izdatel'stvo Voronezhskogo gosagrouniversiteta, 250 s.*

UDC 550.4:661.8.36

G.E. Potapenko, Engineer,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

PESTICIDES IN GROUNDWATERS AND SOILS OF DONBAS

Environmental objects of Donetsk region have been investigated by gas chromatography on the persistent organochlorine pesticides, such as DDT and its metabolites, HCH and its isomers; organophosphorus pesticides: malathion, phosalone; fluorinated pesticides treflan, etc. Water from drinking intakes and soils contained from 1 to 6 pesticides. In mineral waters and mud resort of Slavyansk from 9 to 13 pesticides have been determined. The influence of pesticides found in groundwater on the human body has been indicated. The results show an unfavorable ecological situation of the geological environment of Donetsk region.

Keywords: pesticides, soil and ground waters, groundwater contamination and groundwaters.

References

1. *Gidrogeologija SSSR (1971). Tom 6. Donbass. M., Nedra, 480 s.*
2. Gol'dberg, V.M., Gazda, S. (1984). *Gidrogeologicheskie osnovy ohrany podzemnyh vod ot zagryaznenija K., Nedra. Moskva, 123.*
3. Osokina, N.P. (2006). *Soderzhanie hlororganicheskikh pesticidov v pit'evoj vode g. Kieva. Ekologija dokillja ta bezpeka zhittedijal'nosti, 1, 62-64.*
4. Osokina, N.P. (2002). *Jekologo-gigienicheskaja ocenka sodержaniya pesticidov v ob'ektah okružhajushhej sredy Donbasskogo regiona. Ekologija dokillja ta bezpeka zhittedijal'nosti, 4, 10-13.*
5. Osokina, N.P. (2012). *Soderzhanie hlororganicheskikh pesticidov v podzemnyh vodah i ih vlijanie na bezopastnost' zhiznedejatel'nosti naselenija Ukrainy. [Jelektronnyj resurs] Institut geologicheskikh nauk NAN Ukrainy. Retrieved from: <http://archive.nbuv.gov.ua> (data zvertannja 24.11.2013).*
6. *Spravochnik po pesticidam, Gigiena primenenija i toksikologija. (1986). K., Urozhaj, 431 s.*
7. Sujarko, V.G. (1997). *Jekologija podzemnoj gidrosfery Donbassa. K. Znanie, 69s.*

UDC 556.388.2

V.N. Pribilova, PhD (Geology), Associate Professor,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua

ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT AND FEATURES OF THE ACCUMULATION OF POLLUTANTS IN THE ZONE OF THE ZMYIV THERMAL POWER-STATION (KHARKIV REGION)

The paper analyzes the impact of the largest polluter of Kharkiv region - Zmievskoy TPS on the environment. Chemical composition of ash waste has been estimated as well as the maximum concentration of air emissions. The degree of protection and the possibility of contamination from the surface of the first Paleogene-Quaternary aquifer have been analyzed. The authors investigated the quality of groundwater sources in the zone of Zmievskoy TPS and the main micro elements in the soil composition, thawed, groundwater and waters from Zmievskoy TPS ash dumps. During the analysis we established the key sources of pollution from the surface of the Paleogene-Quaternary aquifers, such as access to the aquifer ingredients due to the accumulation of industrial emissions of atmospheric nature deposited on soils surface, filtration of polluted water through poorly shielded ash dump bed, upsetting the natural water cycle in filling the cooling pond (Lake Lyman), the origins of water-bearing communication stations and adjoining villages.

Keywords: pollution, geological environment, Zmiivska thermal power-station, the environment, anthropogenic impact, drinking groundwater quality composition, emissions, Kharkiv region.

References

1. Rud'ko, G.I., Goshovs'kij, S.V. (2006). *Ekologichna bezpeka tehnoprirodnih geosistem. naukova monografija. K., ZAT «Nichlava», 464 s.*
2. Beljavskij, G.A., Varlamov, G.B., Get'man, V.V. i dr. (2002). *Ocenka vozdeystvija ob'ektov jenergetiki na okružhajushuju sredu. H., HGAGH, 369 s.*
3. Pribilova, V.M. (2006). *Zmina stanu jakosti pidzemnih vod teritorij, shho priljagae do Zmiyv's'koy TES Region, Strategija optimal'nogo rozvitku, mizhnar. naukoivo-praktichna konferencija. Harkiv, 241-243.*
4. Pribilova, V.M., Zhemerova, V.O., Reshetov, I.K. (2010). *Osoblivosti nakopichennja zabrudnjuvachiv v zoni vplivu Zmievs'koy TES. Visnik harkivs'kogo nacional'nogo universitetu im. V.N. Karazina, 882, 62-67.*
5. Rihter, L.A. (1981). *Ohrana vodnogo i vozdušnogo bassejna ot vybrosov TJeS. M., Jenergoizdat, 296 s.*
6. Rud'ko, G.I. (2001). *Tehnogenno-ekologichna bezpeka geologichnogo seredovishha. Monografija. L'viv: Vidavnichij centr LNU im. Ivana Franka, 359 s.*
7. Tishhenko, N.F. (1991). *Ohrana atmosferного vozduha. Raschet sodержanija vrednyh veshhestv i ih raspredelenija v vozduhe. Spravochnik. M., Himija, 362 s.*
8. *Jekologo-geohimicheskie issledovanija v rajonah intensivnogo tehnogenno vozdeystvija (1990). sb. Statej. M., IMGRJe, 164 s.*

UDC 550.4:661.8.36

*O.A. Serdjukova, Engineer,
V.N. Karazin Kharkiv National University,
e-mail: geoeco-series@karazin.ua*

HYDROGEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF FLUORIDE IN THE ZONE OF HYPERGENESIS OF DONBASS AND SOME ASPECTS OF ITS IMPACT ON THE HUMAN BODY

Hydrogeochemical characteristics of fluorine in the zone of Donbas hypergenesis and some aspects of its effect on the human body have been considered. Natural and anthropogenic sources of its income to the hydrosphere have been defined. Concentration of fluoride in groundwater of different aquifers has been shown. We have characterized the properties of the element in the groundwater of different chemical composition. To describe the results of experiments the author researched the effect of carbon dioxide on fluorine migration in water. For example, a biological effect of active ions of the element on marrow tissue was presented. It has been emphasized that active influence by fluoride on biological systems is more considerable with presence of boron, aluminium, iron, iodine and other chemical elements. The influence of fluoride on the human body is the result of geochemical activity in underground waters. This fact determines the need to study hydrogeochemical properties of the element in the light of medical- geological aspect.

Keywords: fluorine, groundwater geochemistry, migration, the human body, non-communicable diseases.

References

1. Avicin, A.P., Zhavoronkov, A.A., Rish, M.A., Stochkov, L.S. (1991). *Mikrojelementozy cheloveka, jetiologija, klassifikacija, organotantologija. M., Medicina, 496 s.*
2. *Vstup do medichnoy geologiy (2010). K., «Akadempres», 1, 736 s.*
3. *Gidrogeologija ta inženerna geologija glibokih gorizontiv Donbasu (1974). K., Nauk. Dumka, 162 s.*
4. *Gigienicheskie normativy himicheskijh veshhestv v okružhajushhej srede (2008). SPb, NPO «Professional», 768 s.*
5. Grinberg, A.A. (1971). *Vvedenie v himiju kompleksnyh soedinenij. L., Himija, 632 s.*
6. *Detri Zh. (1973). Atmosfera dolzhna byt' chistoj. M., Progress, 379 s.*
7. Zhovinskij, Je.Ja. *Geohimija flora v osadochnyh formacijah jugo-zapada Vostochno-Evropskoj platformy. K., Naukova dumka, 200 s.*
8. Zhovinskij, Je.Ja. (1998). *Ftorometricheskie metody poiskov. K., Naukova dumka, 5, 164 s.*
9. Krajnov, S.R. (1973). *Geohimija redkih jelementov v podzemnyh vodah (v svjazi s geohimicheskimi poiskami mestorozhdenij). M., Nedra, 296 s.*
10. Krajnov, S.R., Shvec, V.M. (1980). *Osnovy geohimii podzemnyh vod. M., Nedra, 285 s.*
11. Krajnov S.R., Kirjuhin, V.K., Vasil'kova, I.V. i dr. (1978). *Sostojanie flora v podzemnyh vodah s okolonejtral'noj i shhelochnoj reakciej. Geohimija, 1, 102–110.*
12. Sujarko, V.G. (1985). *Metodicheskie rekomendacii po primeneniju gidrogeohimicheskogo metoda poiskov skrytogo orudnenija v Donbasse i Dneprovsko-Donckoj vpadine. Simferopol', IMR Mingeo USSR, 92 s.*
13. Musijchuk, Ju.I., Grebenjuk, A.N., Shirokov, A.Ju. (2012). *Ftor i ego soedinenija. S. Peterburg, Foliant, 104 s.*

14. Nikolaeva L.A., Shin N.S. (2010). Ocenka vozdeystviya ftoristykh zagryznenij na zdorov'e detej, prozhivajushhih na jododeficitnyh territorijah. V sb. «Estestvoznaniye i gumanizm», T.6, 1, 86–89.
15. Serdjukova O.O. (2012). Geohimija flora u pidzemnih vodah Donec'koy skladchastoy sporudi. Visnik HNU imeni V. N. Karazina, 1033 Vip. 37, 104–107.
16. Spravochnik po toksikologii i gigienicheskim normativam (PDK) potencial'no opasnykh himicheskikh veshhestv (1999). M., Izd. AT, 272 s.
17. Sujarko, V.G. (1997). Jekologija podzemnoj gidrosfery Donbassa. K., «Znanie», 69 s.
18. Sujarko V.G. (2006). Geohimija podzemnykh vod vostochnoj chasti Dneprovsko-Doneckogo avlakogena. Har'kov: Izd. HNU imeni V. N. Karazina, 225 s.
19. Fluorine and Fluorides (1984). Env. Health Crit. 36. Geneva. WHO, 136.
20. Sever C.W. (1979). The federal groundwater protection program. Today's hope Groundwater, V. 17.1, 80–82.

UDC 551.14:556.3

*V.V. Yakovlev, PhD (Technics),
**S.N. Ananyev, Director,
*Kharkov national academy of municipal economy,
**Laboratory of Water Quality "PLAYA",
e-mail: geoco-series@karazin.ua

GLOBAL FRACTURING OF YUZOV BASIN AND ITS HYDROGEOLOGICAL SIGNIFICANCE

The structure and nature of the global fracturing of Yuzov basin are examined. It is shown that the high production rates of natural springs in this area are associated with the global fracturing. The vertical orientation of fractures and their increased water conductivity give reason to assume the technological liquids penetration in the fresh water horizons during hydraulic fracturing used in the production of hydrocarbons.

Keywords: global fracturing, spring, hydraulic fracturing, Yuzov basin.

References

1. Anan'ev, S.N., Moiseenko, A.A. (2002). Cifrovaja model' rel'efa Ukrainy masshtaba 1:200 000. Metodicheskie i tehnologicheskie aspekty sozdaniya. Uchenye zapiski Tavricheskogo nacional'nogo universiteta im. V.I. Vernadskogo. Serija Geografija, Simferopol', 15(45), 1, 49-56.
2. Anohin, V.M. (2010). Osobennosti stroenija planetarnoj lineamentnoj seti. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni dokt. Geogr. nauk Sankt-Peterburg.
3. Shestopalov, V.M., Drobnohod, N.I., Ljal'ko, V.I. i dr. (1989). Vodoobmen v gidrogeologicheskikh strukturah Ukrainy. Vodoobmen v estestvennykh uslovijah. K., Naukova dumka, 284 s.
4. Antoshhenko-Olenev, I.V. (1989). Destruktivnyj rel'ef kak istochnik informacii o geologicheskom prostranstve, M., Nedra.
5. Kamzist, Zh.S., Shevchenko, O.L. (2009). Hidrogeologija Ukrainy. Navch. posibnik. Kiyv, Firma «INKOS», 614 s.
6. Krasnyj, L.I. (1984). Global'naja sistema geoblokov. M., Nedra, 224 s.
7. Miroshnichenko, V.P., Berezkina, L.I., Leont'ev, E.V. (1984). Planetarnaja treshhinovatost' osadochnogo chehla litosfery (po materialam ajerokosmicheskikh s'emok). L., Nedra, 216 s.
8. Mudi, Dzh.D., Hill, M. (1960). Sdvigovaja tektonika. Voprosy sovremennoj zarubezhnoj tektoniki. M., IL, 265-334.
9. Nikolaeva, T.V. (1976). O planetarnoj treshhinovatosti dokembrijskikh porod Baltijskogo i Ukrainського shhitov. Voprosy izuchenija planetarnoj treshhinovatosti, 11-26.
10. Odesskij, H.A. (2005). Rotacionno-pul'sacionnyj rezhim Zemli i ego geologicheskie sledstvija. S-Pb., izd-vo Politehnicheskogo universiteta, 100 s.
11. Poletaev, A.I. (2000). Sdvigovo-rotacionnaja model' strukturoj jevoljucii Russkoj platformy. Obshhaja i regional'naja geologija, geologija morej i okeanov, geologicheskoe kartirovanie. M., «Geoinformmark», 43 s.
12. Radkevich, E.A. (1989). Zakonomernaja set' treshhin i ee rol' v lokalizacii orudnenija. Skvoznye rudokoncentrirujushhie struktury. M., Nauka, 58-65.
13. Sobolevskij, Je.Je., Cupko, N.V. Shema raspredelenija rashodov i modulej srednegodovogo rechnogo stoka 90% obespechennosti territorii USSR masshtaba 1:1000000. Ocenka perspektiv rasshirenija ispol'zovanija resursov pit'evykh podzemnykh vod v narodnom hozjajstve USSR. (1988). Otchet tematicheskoj partii po ocenke zapasov podzemnykh vod, 39-86-6/28.
14. Maksimov, V.M., Babushkin, V.D., Verigin, N.N. i dr. (1979). Spravochnoe rukovodstvo gidrogeologa. T. 1, L., Nedra, 512 s.
15. Charushin, G.V. (1976). Sravnitel'nyj analiz planetarnoj treshhinovatosti Russkoj i Sibirskoj platformy. Voprosy izuchenija planetarnoj treshhinovatosti, L., 8-11.
16. Chebanenko, I.I. (1963). Osnovnye zakonomernosti razlomnoj tektoniki zemnoj kory i ee problemy. Kiev, AN USSR, 155 s.

17. Shestopalov, V.M., Boguslavs'kij, V.S., Bubljas', V.N. (2007). *Ocenka zashhishhennosti i ujazvimosti podzemnyh vod s uchetom zon bystroj migracii. Institut geologichnih nauk NAN Ukraini. Kiyv, 120 s.*
18. Shul'c, S.S. (1973). *Planetarnaja treshhinovatost' (osnovnye polozenija). Planetarnaja treshhinovatost'. L-d., Izd-vo Leningradskogo universiteta, 5-37.*
19. Jakovlev, V.V. (2008). *Podzemnye vody borovyh terras kak istochnik pit'evogo vodosnabzhenija Visnik Harkivs'kogo nac. universitetu, ser: "geologija – geografija – ekologija", 824, 29, 43-48.*
20. Dolitsky Alexander K. (2006). *Origin of the primary tectonic structures of the Earth and planets. New Concepts in Global Tectonics Newsletter, 38, March, Higgins, Australia, 16-17.*
21. Steinberger, B., Schmeling, H., Marquart, G. (2001). *Large-scale lithospheric stress field and topography induced by global mantle circulation: Earth and planetary Science Letters. Elsevier 186, 75-91.*

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.

Наукове видання

ВІСНИК ХАРКІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

№ 1084

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 14.01.2014 р. Формат 60x84/8. Папір офсетний.
Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 22,6. Обл.-вид. арк. 26,3.
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.