

Харків
2010

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 викладачів вищих закладів освіти, науковців і фахівців.

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 преподавателей вузов, научных работников и специалистов.

„Visnyk of Karazin Kharkiv National Universiti„ is devoted to the modern studies in the field of geology, geochemistry, hydrogeology, ecology and social and economic geography. „Visnyk„ is intended for high school lectures, scientists and specialists.

Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (протокол № 13 від 26.11.2010 р.).

Редакційна колегія: д.геогр.н., проф. К.А. Немець (голова редколегії), д.геол.-мін.н., проф. І.К. Решетов (відп. секретар), 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.техн.н. І.М. Фик, д.техн.н., проф. І.Г. Черваньов.

Асоціаційні члени редколегії: д.геол.-мін.н., проф. І.В. Височанський, д.фіз.-мат. н., проф. Г.Д. Коваленко.

Адреса редакційної колегії: Україна, 61077, Харків, площа 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 прорецензовано.

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

З М І С Т

ГЕОЛОГІЯ

<i>Абелєнцев В.М., Лещенко Л.З.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНІВ ІЗ РОДОВИЩ, ЯКІ ПЕРЕБУВАЮТЬ НА ЗАВЕРШАЛЬНІЙ СТАДІЇ ЇХ РОЗРОБКИ	6
<i>Андрєєв В.В., Чуєнко О.В.</i> МІНЕРАЛОГО-ГЕОХІМІЧНІ ФАКТОРИ РУДОГЕНЕРАЦІЇ ЗОЛОТА ТА РІДКІСНИХ МЕТАЛІВ У ХОДІ ЕВОЛЮЦІЇ БАЗАЛЬТОЇДНОЇ МАГМИ	10
<i>Артимович В.Д., Верстюк А.П., Сусяк Т.Я.</i> ОСНОВНІ ПРИЧИНИ САМОВІЛЬНОГО ВИКРИВЛЕННЯ СВЕРДЛОВИН, ЗАХОДИ ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ	16
<i>Горайнов С.В.</i> ОЦІНКА ГАЗОНОСНОСТІ НОВОЇ ЗОНИ ПЕРЕХРЕСНО-НАСУВНИХ ПАСТОК НА ПІВДЕННОМУ ФЛАНЗІ БАХМУТСЬКОЇ КОТЛОВИНИ	21
<i>Зарицький П.В.</i> ЛИТОЛОГИЯ - УВЛЕЧЕНИЕ, ПРИЗВАНИЕ, ДОСТАВЛЯЮЩАЯ УДОВЛЕТВОРЕ- НИЕ РАБОТА, ИСПЫТАНИЯ, КОНКРЕЦИОННЫЙ АНАЛИЗ, КОНКРЕЦИОЛО- ГИЯ, КОНКРЕЦИОЛОГИЧЕСКИЕ КОНФЕРЕНЦИИ, ГЕОХИМИЯ ЛИТОГЕНЕЗА, СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ, ПОДГОТОВКА ЛИТОЛОГОВ ...ТАК ЭТО БЫЛО	25
<i>Космачова М.В.</i> ГЕОЛОГІЧНІ НАУКОВО-ОСВІТНІ ЕКСКУРСІЇ ПО ХАРКІВЩИНІ: ТРІАСОВИЙ ГЕОТУР	40
<i>Лещенко Л.З., Бура А.О., Письменний І.В.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНІВ ІЗ АБАЗІВСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА, ЯКЕ ПЕРЕБУВАЄ НА ЗАВЕРШАЛЬНІЙ СТАДІЇ РОЗРОБКИ	44
<i>Лур'є А.І., Абелєнцев В.М., Міносян О.С., Міщенко Л.О.</i> УТОЧНЕННЯ МОДЕЛІ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ЯБЛУНІВСЬКОГО РОДОВИЩА З МЕТОЮ ОЦІНКИ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПОЧАТКОВИХ ЗАПАСІВ ВУГЛЕВОДНІВ ВЕРХНЬОВІЗЕЙСЬКОГО ГОРИЗОНТУ В-22	47
<i>Матвеев А.В.</i> БИОСТРАТИГРАФИЯ ТУРОНА ЮГА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПО ИЗВЕСТКОВОМУ НАНОПЛАНКТОНУ	53
<i>Мокієнко В.І., Мокієнко О.В.</i> ОЦІНКА ЗМІНИ ПОЛЯ НАПОРІВ ҐРУНТОВИХ ВОД ЛІВОБЕРЕЖНОЇ ЧАСТИНИ М. КИЄВА ПІД ВПЛИВОМ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ З ЗАСТОСУВАННЯМ ГІДРОГЕОЛОГІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ	56
<i>Нетіменко Д.Ю., Василенко В.В., Удалов І.В.</i> РЕЗУЛЬТАТИ ГАЗОГЕОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕРИТОРІЙ ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ РОДОВИЩ ГПУ „ПОЛТАВАГАЗВИДОБУВАННЯ“, ЩО РОЗРОБЛЯЮТЬСЯ В РЕЖИМІ САЙКЛІНГ-ПРОЦЕСУ	62
<i>Нємець К.А.</i> СИНЕРГЕТИЧНІ ЕФЕКТИ В ГІДРОГЕОЛОГІЇ	67
<i>Сич Т.В.</i> ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОГРАФО-ЕКОНОМІЧНИХ ТА ІНЖЕНЕРНО- ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ РОЗВИТКУ ЕКЗОГЕННИХ ГЕОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	71
<i>Солов'єв В.О., Кривуля С.В., Фык И.М.</i> МАТЕРИКОВЫЙ РИФТОГЕНЕЗ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ	78

<i>Солонцевой С.Н., Давиденко Е.Ю., Солонцевая Н.В.</i>	
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СКВАЖИН ПРОДУКТИВНОГО ГОРИЗОНТА Т-1 ТИМОФЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В РЕЖИМЕ САЙКЛИНГ-ПРОЦЕССА	84
<i>Терещенко В.А.</i>	
ВОДОРАСТВОРЕННЫЕ ГАЗЫ ПАЛЕОЗОЯ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ	89
<i>Шморз С.В., Шморз Я.С.</i>	
МЕТОДИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ГАЗОПРОНИКНОСТІ ПРИЛАДОМ «ЕПРОН»	99

ГЕОГРАФІЯ

<i>Жемеров О.О., Шуліка Б.О.</i>	
АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ВИНОГРАДУ В РАЙОНІ СЕЛИЩА ВИСОКИЙ ЗА 1994 – 2010 РОКИ	101
<i>Ключко Л.В., Макогон Г.С., Немець О.К.</i>	
ІНВЕСТИЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ФАКТОР РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ	111
<i>Ковальов О.П.</i>	
ФЕНОМЕН КОМУНІКАЦІЇ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ГЕОСИСТЕМИ	116
<i>Melniyuchuk M.M., Bobliakh S.R., Kal'ko A.D.</i>	
GEOGRAPHICAL RAW MINERAL-MATERIAL ASPECT OF DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY	132
<i>Melniyuchuk M.M., Bobliakh S.R., Kal'ko A.D.</i>	
GEOGRAPHICAL PARAMETERS OF THE USE OF GEOTHERMAL ENERGY ARE IN UKRAINE	138
<i>Моштаківа Н.В., Заволока Ю.Ю.</i>	
СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ СФЕРИ КУЛЬТУРИ	144
<i>Немець Л.М.</i>	
РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ОСОБЛИВОСТІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ В АСПЕКТІ ПЕРЕХОДУ ДО СТІЙКОГО РОЗВИТКУ	154
<i>Редин В.И., Редина В.А., Лаптев В.Г.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ЖИВОТНОВОДСТВА ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	160
<i>Редіна В.А., Скриль І.А.</i>	
ТУРИЗМ ХАРКІВЩИНИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	163
<i>Самойлов А.Н.</i>	
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И РАЗВИТИЯ УКРАИНЫ	169
<i>Сегіда К.Ю.</i>	
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ НАРОДЖУВАНOSTІ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	172

ЕКОЛОГІЯ

<i>Абрамов И.Б., Козлова О.В., Решетов И.К., Чомко Ф.В., Чомко Д.Ф.</i>	
ОВОСОЛОГИЯ – НАУКА О ВОЗДЕЙСТВИЯХ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ: КОСМОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ	179

Корнєєнко С.В., Чомко Д.Ф.

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ ГЕОЛОГІЧНОГО ПРОСТОРУ: СІЛЬСЬКЕ ТА ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО УКРАЇНИ	199
--	-----

Остапко В.М., Блэкберн А.А., Муленкова Е.Г.

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ СЛАВЯНСКОГО РАЙОНА ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ	202
--	-----

Полевич О.В., Шперер О.В., Нечепоренко А.Б.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОГЕННИХ ГЕОХІМІЧНИХ БАР'ЄРІВ ПРИ МІГРАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ. ЧАСТИНА 1. СТАН ПРОБЛЕМИ, ВАЖКІ МЕТАЛИ В УМОВАХ ТЕХНОГЕНЕЗУ	212
--	-----

Прибилова В.М.

СТАН МІКРОКОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ПІДЗЕМНИХ ПИТНИХ ВОД ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ	217
---	-----

Суярко В.Г., Сердюкова О.О.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД У ЗОНАХ ВПЛИВУ НАФТОГАЗОПРОМИСЛІВ	222
--	-----

ГЕОЛОГІЯ

УДК 622.279.23/4

В.М. Абеленцев, зав. сектору,
Л.З. Лещенко, інженер III кат.,
Український науково-дослідний інститут природних газів

ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНІВ ІЗ РОДОВИЩ, ЯКІ ПЕРЕБУВАЮТЬ НА ЗАВЕРШАЛЬНІЙ СТАДІЇ ЇХ РОЗРОБКИ

На родовищах України значні об'єми вуглеводнів, які оцінюють мільярдами м³, сконцентровані в експлуатаційних об'єктах, що знаходяться на завершальній стадії розробки. У статті, виходячи з практики розробки таких родовищ та з аналізу літературних джерел, розглянуті оптимальні варіанти видобутку залишкових запасів з виснажених горизонтів.

Ключові слова: родовище, горизонт, поклад, експлуатаційний об'єкт, свердловина, дебіт, газ, конденсат, запаси.

В.М. Абеленцев, Л.З. Лещенко. ОСОБЕННОСТИ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ С МЕСТОРОЖДЕНИЙ, КОТОРЫЕ НАХОДЯТСЯ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ СТАДИИ РАЗРАБОТКИ. На месторождениях Украины значительные объемы углеводородов, которые оцениваются миллиардами м³, сконцентрированы в эксплуатационных объектах, которые находятся на заключительной стадии разработки. В статье, исходя из практики разработки таких месторождений и анализа литературных источников, рассматриваются оптимальные варианты добычи остаточных запасов с истощенных горизонтов.

Ключевые слова: месторождение, горизонт, залежь, эксплуатационный объект, скважина, дебит, газ, конденсат, запасы.

V.M. Abelencev, L.Z. Leshchenko. FEATURES OF BOOITY OF HYDROCARBONS FROM DEPOSITS WHICH ARE ON THE FINAL STAGE OF DEVELOPMENT. On the deposits of Ukraine the considerable extents of hydrocarbons which estimate the milliards of m³ are concentrated in production facilities which are on the finishing stage of development. In the article, coming from experience of development of such deposits and from the evaluation of literary sources, the optimum variants of production activity of remaining supplies are considered from the depleted horizons.

Keywords: field, horizon, reservoir, production facility, well, debit, gas, condensate, stock.

Вагомим чинником стабільності розвитку народного господарства є забезпеченість його вуглеводневою сировиною. Перспективи видобувної промисловості України на сьогоднішній день пов'язуються як з розширенням сировинної бази, так і з удосконаленням технології видобутку вуглеводнів (ВВ) з родовищ, які перебувають на завершальній стадії розробки, спрямованої на збільшення повноти видобутку ВВ з надр.

На родовищах України значні об'єми залишкових запасів ВВ, які оцінюють мільярдами м³, сконцентровані в експлуатаційних об'єктах, що знаходяться на завершальній стадії розробки. Саме цій проблемі присвячена дана стаття.

Розробка газових родовищ характеризується [1-9, 12] трьома послідовно змінюючими періодами експлуатації: зростаючого, постійного і спадаючого видобутку газу.

Промислова експлуатація газових і газоконденсатних родовищ за способом забезпечення заданого відбору поділяється на два основних етапи: безкомпресорний і компресорний.

Поряд з розділенням розробки родовища на три періоди дослідниками окремо виділяється завершальний період розробки покладу, якому поки що мало приділяється уваги [10, 11]. В якості обґрунтування цього автори вказаних робіт наводять наступні специфічні особливості завершального періоду розробки:

малі абсолютні річні об'єми видобутку і сумарний відбір газу за цей період;

значна тривалість експлуатації свердловин, яка становить близько половини від робочого періоду розробки.

За головний критерій при виділенні періодів розробки приймається в основному динаміка темпів відбору газів.

Дещо інший підхід до розділення періодів експлуатації родовищ запропонований у роботі Г.В. Рассохіна. Автор даної роботи [11], вважає, що темп відбору газу не характеризує в достатній мірі той чи інший етап в розробці родовища, що слід розглянути декілька параметрів специфічних для кожного періоду розробки. Крім динаміки темпу відбору газу запропоновано також враховувати сумарний відбір газу із покладу відносно початкових запасів, стан видобувного фонду свердловин, ступінь зниження пластового тиску в порівнянні з початковим тиском, відношення робочих тисків на гирлі свердловин і в магістральному газопроводі і т.д.

Г.В. Рассохін пропонує наступну класифікацію періодів (етапів) у розробці газових і газоконденсатних родовищ: рання, основна та завершальна (пізня).

Завершальна (пізня) стадія розробки характеризується наступними основними ознаками: сумарний відбір газу перевищує 50-60 % від початкових запасів; пластовий тиск (якщо режим розробки не пружноводонапірний або близький до нього) і дебіти свердловин складають всього 30-40 % від початкових; темп відбору закономірно знижується з часом; подача газу в магістральний газопровід здійснюється за допомогою дожимної компресорної станцією (ДКС).

Згідно "Правил разработки газовых и газоконденсатных месторождений" [9] тривалість завершального періоду і мінімальний дебіт свердловин визначається межею економічної рентабельності. Відповідно зростає зацікавлення проблемою оцінювання обсягів можливого вилучення залишкових ВВ з виснажених горизонтів, оскільки достовірність геолого-промислового обґрунтування видобувних запасів впливає на ефективність скерування коштів на їх освоєння, використання матеріальних ресурсів тощо.

Відповідно до практики розробки родовищ, які знаходяться на завершальній стадії видобутку ВВ, апробовані наступні методи [10, 11, 12], які передбачають такі заходи:

1. Проведення розрахунку розподілення дебітів по кожній свердловині з урахуванням фактичних значень поточних плас-

тових тисків, фільтраційних та газотермодинамічних характеристик свердловин, стан насосно-компресорних труб (НКТ), шлейфів та тисків на вході в ДКС або установку комплексної підготовки газу (УКПГ).

Пропонується встановлювати робочі дебіти по кожній свердловині промислу відповідно до їх значень по поточних пластових тисках з метою збільшення сумарного відбору газу з усіх свердловин.

Застосування способу регулювання дебітів свердловин ефективно на експлуатаційних об'єктах, які характеризуються суттєвою мінливістю фільтраційно-ємнісних властивостей (ФЕВ), а саме ефективних нафтогазонасичених товщин, коефіцієнтів пористості, проникності, гідропровідності та ін. Тобто, за рахунок природної неоднорідності ФЕВ у межах одного пласта-колектора при його розробці з'являються ділянки з різними за величиною поточними пластовими тисками, різниця між якими може складати 3-8 МПа. Прикладом цього може бути верхньосерпуховський горизонт С-5 Котелевського родовища. Відповідно, гирлові тиски у свердловинах та на вході в УКПГ теж будуть суттєво відрізнятися. Внаслідок цього свердловини, а їх може бути на родовищі дуже багато, з низькими гирловими тисками будуть "задавлені" навіть двома трьома свердловинами з більшими тисками. Крім того, такий спосіб регулювання дебітів зменшує видобуток по свердловинах, де спостерігається наявність пластової води, пісковика та інших природних домішок. Ефективність способу полягає в тому, що за період завершальної стадії розробки забезпечується збільшення дебітів по тих свердловинах, де є резерв згідно геолого-промислових обмежень.

2. Проведення промислових газодинамічних досліджень свердловин з метою визначення гранично-допустимих та оптимальних дебітів кожної з них, виходячи з пластових обмежень. За оптимальний дебіт свердловини приймається дебіт при збільшенні якого на 10 % спостерігається виніс із свердловини пластової води та механічних домішок у тому числі пісковиків та інших гірських порід.

Застосування способу визначення гранично-допустимих та оптимальних дебітів

свердловин необхідно здійснювати на тих експлуатаційних об'єктах, де свердловини розташовані поблизу нафтогазоводяних контактів, а пласти колектори характеризуються низькою категорією буримості, тобто є крихкі, розущільнені та ін.

3. Співставлення по кожній свердловині значень робочих та оптимальних дебітів. У послідовності визначається по яких свердловинах (кількісно і наскільки) потребує обмеження робочих дебітів до оптимального, а також які свердловини (кількісно і наскільки) не можуть реалізувати свої видобувні можливості до рівня оптимального дебіту при підключенні їх до системи внутрішньо-промислового збору.

Застосування способу ефективно на експлуатаційних об'єктах, де на завершальній стадії розробки ще зберігся достатній фонд експлуатаційних свердловин. У даному способі цікаве те, що для вилучення залишкових запасів ВВ пропонується не буріння додаткових свердловин, а навпаки пропонується “виключення” ряду свердловин, які не можуть реалізувати свої видобувні можливості, тобто в конкретному випадку є економічно нерентабельні.

4. Проведення розрахунків по тисках, які необхідно створити на вході в ДКС за рахунок регулювання її роботи.

Спосіб, що пропонується, необхідно застосовувати на всіх експлуатаційних об'єктах, які знаходяться на завершальній стадії розробки. Виходячи з фактичного фонду експлуатаційних свердловин, їх робочих дебітів, гирлових тисків розраховується найбільш оптимальний тиск на вході в ДКС. Це важливо із наступних міркувань. Якщо тиск на вході в ДКС буде низьким, це призведе до збільшення тривалості видобутку залишкових запасів ВВ і навпаки, якщо високим – до виносу свердловинами пластової води, пісковиків і інших гірських домішок.

5. Визначення додаткових опорів по свердловинах, де це необхідно, які необхідно створити, щоб робочі дебіти усіх свердловин промислу максимально відповідали їх оптимальним значенням. Перерозподіл дебітів здійснюється за рахунок зміни опорів штуцерів, що регулюються, заміни діафрагм, що встановлені на устях свердловин

або шарових кранів, які встановлені на шлейфах перед врізкою в загальний колектор.

Спосіб, що пропонується, практично перетинається із способами, які запропоновані в пунктах 1, 2, 3. Але, мета даного способу – визначення оптимального дебіту не тільки однієї свердловини, а сукупності всіх свердловин, що знаходяться в експлуатаційному фонді. Звернемо увагу на те, що у способі запропоновані заходи перерозподілу дебітів у свердловинах, які на перший погляд є загально відомими, але як показує практика, це є виробничою проблемою. Знову ж таки, для кожної свердловини або їх групи підходить лише такий варіант зміни опорів, який залежить від оптимального дебіту, поточних гирлових тисків, періодичності здійснення перерозподілу дебітів, стану та довжини шлейфів, наявності місцевого споживача (невелике село чи великий населений пункт) та інших факторів.

Крім розглянутих вище методів, що необхідні для вилучення залишкових запасів вуглеводнів на завершальній стадії їх розробки, автори статті пропонують ще один метод, суть якого полягає у наступному.

У рівнянні оцінки об'ємів початкових запасів газу, які рахуються об'ємним методом, кінцевий пластовий тиск у покладі приймається 0,1 МПа. Всі пораховані запаси газу ставлять на Державний баланс корисних копалин, який для виробничих організацій (газопромислових управлінь) є офіційним документом, що зобов'язує їх видобуток. Виходячи з розглядуваної проблеми особливостей видобутку ВВ, які перебувають на завершальній стадії їх розробки, слідує стовідсотковий висновок, а саме: початкові запаси газу принципово і необхідно поділяти, щонайменш, на дві категорії: ті об'єми газу, які можливо видобути за безкомпресорний етап розробки та об'єми газу, які необхідно вилучити на завершальній стадії розробки. Структура цих об'ємів газу (розглядаються тільки ті що оцінені за категорією С1) суттєво відрізняється по матеріальним затратам, коштам на їх освоєння, необхідним заходам для їх вилучення.

Тому пропонується наступне. При складанні техніко-економічних обґрунтувань для родовищ (покладів), на яких здійснюється підрахунок запасів, обов'язково визначити для конкретного експлуатаційного об'єкта період завершальної стадії розробки. Деякі критерії цієї стадії наведені в даній статті або можуть бути визначені на підставі комплексного аналізу історії розробки родовищ, які характеризуються схожими геологічними, фільтраційно-ємнісними, промисловими та іншими факторами.

На підставі визначеного періоду завершальної стадії розробки оцінюються залишкові запаси газу, які необхідно вилучити за цей період. І далі головне: державним установам пропонується на ці об'єми газу зробити пільгове оподаткування або перевести їх в категорію важковидобувних, що дасть змогу виробничим організаціям суттєво збільшити ефективність (економічну рентабельність) для їх вилучення.

Актуальність викладеної проблеми полягає у тому, що на Україні біля 70 % родовищ знаходяться на заключній стадії роз-

робки. Виробленість запасів на них становить 60-80 %.

Наприклад, на Тимофіївському, Яблунівському, Котелевському, Березівському, Юліївському, Єфреміївському, Розпашнівському родовищах, які знаходяться на завершальній стадії розробки або наближаються до неї, залишкові запаси газу складають понад 200 млрд м³. На думку авторів статті ці об'єми вражають, бо дорівнюють початковим запасам двом таким родовищам, як Яблунівське, яке для умов України вважається як крупне (затверджені запаси газу дорівнюють понад 100 млрд м³).

З наведених прикладів слідує наступний принциповий висновок. На багатьох родовищах України, які знаходяться на завершальній стадії розробки, зосереджені значні залишкові запаси вуглеводнів (сотні мільярдів м³ газу), які можливо вилучити. Для вирішення цієї проблеми необхідно кардинально переглянути стратегію видобутку залишкових запасів з виснажених горизонтів, визначитися з матеріальними та технічними ресурсами, методами та необхідними заходами, частина яких наведена у даній статті.

Література

1. Лапук Б.Б. О состоянии и задачах дальнейшего развития теоретических основ разработки газовых месторождений / Б.Б. Лапук, Ф.А. Требин // -М.: ВИНТИ, 1961. – 112 с.
2. Шмыгля П.Т. О режимах разработки газовых залежей/ П.Т. Шмыгля, Г.В. Рассохин// Газовое дело – 1967, № 8. –С. 6-9.
3. Коротаев Ю.П. Комплексная разведка и разработка газовых месторождений. -М.: Недра, 1968. – 427с.
4. Закиров С.Н. Методика расчетов продвижения воды в газовые залежи при размещении скважин в центральной зоне. -М.: ВНИИЭгазпром, 1969. –С. 24.
5. Лапук Б.Б. Комплексное решение проблемы разработки группы газовых и газоконденсатных месторождений / Б.Б. Лапук, Н.К. Байбаков, Ф.А. Требин // -М.: Недра, 1970. –287 с.
6. Закиров С.Н. Некоторые вопросы анализа разработки газовых месторождений при водонапорном режиме/ С.Н. Закиров, О.П. Шмыгля // -М.: ВНИИЭгазпром, 1971. –40 с.
7. Закиров С.Н. Вопросы размещения скважин и анализа разработки газовых месторождений на электрических моделях / С.Н. Закиров, Г.А. Зотов, Ю.П. Коротаев // М.: ВНИИЭгазпром, 1972. – 67с.
8. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів техн. наук В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. –К.: Львів, 1996. –620 с.
9. Правила разработки газовых и газоконденсатных месторождений, –М.: Недра, 1971. –104 с.
10. Рассохин Г.В. Завершальная стадия разработки газовых и газоконденсатных месторождений, – М.: Недра, 1977. –185 с.
11. Рассохин Г.В. Контроль за разработкой газовых и газоконденсатных месторождений/ Г.В. Рассохин, И.А. Леонтьев, В.И. Петренко и др. // М.: Недра, 1979. –272 с.
12. Гриценко А.И. Регулирование разработки газовых месторождений Западной Сибири / А.И. Гриценко, Е.М. Нанивский и др. // М.: Недра, 1991. –304 с.

МІНЕРАЛОГО-ГЕОХІМІЧНІ ФАКТОРИ РУДОГЕНЕРАЦІЇ ЗОЛОТА ТА РІДКІСНИХ МЕТАЛІВ У ХОДІ ЕВОЛЮЦІЇ БАЗАЛЬТОЇДНОЇ МАГМИ

Проведене мінералого-геохімічне обґрунтування, із залученням геологічних даних, зв'язку золотого й супутнього рідкіснометалевого зруденіння з різномірними магматичними комплексами.

Ключові слова: базальтоїдна магма, базит-гіпербазити, комплексні родовища, рудопрояви, рідкісні метали, благородна мінералізація, магматичні комплекси, мінеральні комплекси.

В.В. Андрєєв, А.В. Чуєнко. МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РУДОГЕНЕРАЦИИ ЗОЛОТА И РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ В ХОДЕ ЭВОЛЮЦИИ БАЗАЛЬТОИДНОЙ МАГМЫ. Проведено мінералого-геохімічне обґрунтування з прив'язкою геологічних даних зв'язку золотого й супутнього рідкіснометалевого зруденіння з різномірними магматичними комплексами.

Ключевые слова: базальтоидная магма, базит-гипербазиты, комплексные месторождения, рудопроявления, редкие металлы, благородная минерализация, магматические комплексы, минеральные комплексы.

V.V. Andreev, A.V. Chuenko. MINERALOGICAL AND GEOCHEMICAL FACTORS OREGENERATION GOLD AND RARE METALS IN THE EVOLUTION OF BASALTIC MAGMAS. A mineralogical and geochemical study involving geological data connection, gold and rare metal mineralization associated with heterogeneous magmatic complexes.

Keywords: basaltic magma, mafic-ultramafic, complex deposits, ore, rare metals, noble mineralization, magmatic complexes, mineral complexes.

Найбільш відома асоціація золота з основними-ультраосновними породами на сульфідних мідно-нікелевих родовищах (Норильський район у Східному Сибіру, Східний Грикваленд у Південній Африці й ін.).

У Норильському районі інтрузиви, до яких присвячені мідно-нікелеві родовища, являють собою розшаровані гіпабісальні тіла, що мають форму пологозалегаючих хонолітів. По своєму походженню інтрузиви є похідними глибоких осередків толеїтової магми. У процесі формування родовищ, генетично пов'язаних з інтрузивами норильського типу, виділяється два етапи – власне магматичний і постмагматичний. У перший етап утвориться основна маса руди. Надалі може відбуватися перевідкладення руд, іноді з різким збагаченням окремих ділянок. У процесі ліквідації сульфідна частина розплав, маючи більше низькі температури кристалізації в порівнянні із силікатної, тривале час може перебувати в рідкому стані. При формуванні руд, після раскристалізації силікатів, відбувається диференціація сульфідного розплаву з відокремленням багатого халькопіритом залишку. У залишковій масі розплав, збагаченого міддю, що кристалізується, виникає платиновометальна асоціація із золотом і сріблом. Золотовмісні мінерали представлені самородним золотом з підвищеним змістом срібла

(від електрума до кюстеліта); у них присутні платина, паладій, реній й ін. Причому М.А. Шило [13] виділяє два різновиди (за назвою «формації») таких родовищ: *золото-пентландит-піротитову* й *золото-пентландит-халькопіритову*, відзначаючи, що друга значно більше збагачена золотом в асоціації зі сріблом у порівнянні з першою. Тобто у цьому випадку ми маємо справу із власне первинно магматичним формуванням золоторудної мінералізації. Умови, механізм формування з урахуванням глибинних джерел магматичної й рудної речовини досить чітко розроблений працями багатьох дослідників і ні в кого принципових заперечень не викликає. У розглянутих випадках магматичний генезис золоторудних нагромаджень є переконливо доведеним.

При становленні будь-яких інтрузивних магматичних масивів у їхню заключну стадію неминує автометасоматоз, а потім й інші процеси, включаючи й пневматоліто-гідротермальну діяльність. Післямагматичне накладене зруденіння утвориться вже при інших умовах, чим магматичне. Наприклад, для Норильських родовищ М.Н. Годлевський та ін. [9] відзначає для постмагматичних стадій появу пірит-мілеритових руд на відміну від пентландитових магматичної стадії. У базит-гіпербазитових масивах після їхнього становлення в результаті мета-

соматичних і пневматоліто-гідротермальних процесів, крім серпентинизації звичайно в широких масштабах проявляється карбонатизація, оталькування, окварцювання, літвенітизація, розвиток скарнів, кварцових і кварц-карбонатних жил тощо.

У зв'язку з тим, що для накладеного постмагматичного золотого й рідкіснометалевого зруденіння затушовуються або губляться прямі ознаки генетичного зв'язку з базит-гіпербазитовими інтрузіями, інтерпретації генезису такої рудної мінералізації стають різноманітними аж до повного її заперечення.

Варто ще додати розвиток молодшої телетермальної благородно-рідкіснометалевої мінералізації в структурах базит-гіпербазитового магматизма (літвеніти, метасоматичні й гідротермальні жили, прожилки), з більшим розривом у часі накладених як на масиви основних-ультраосновних порід, так й їхні породи, що вміщують, різного складу. Наприклад, ферберитове із золотом родовище Боулдер-Каунтрі (США), Тамватнейське літвенітове тунгстеніт-ферберіт-кіноварне (РФ) і ін. Передбачається, що подібні родовища утворені в результаті діяльності глибинних подкорових мантіїних інтрателуричних розчинів [8]. Ця точка зору практично не викликає серйозних заперечень. Таке зруденіння часто є синхронним з виливом молодих базальтів і протрудированням гіпербазитових масивів.

Для розуміння ролі глибинних подкорових джерел магматичної й рудної благородно-рідкіснометалевої речовини, а також з'ясування форм зв'язку різних генетичних типів зруденіння з базит-гіпербазитовими утвореннями коротко розглянемо **геохімічний розподіл золота в цих породах**. Щодо цього безсумнівний інтерес представляє робота С.А. Щеки, В.Г. Моїсєєнко, В.Г. Фоміних [14]. Вони вважають, що незважаючи на деяку суперечливість літературних даних й отриманих ними результатів у роботах по геохімії золота, намічається стійка тенденція до підвищення кларка золота в основних і ультраосновних породах (у метеоритах до 2540; тут і далі вміст Au – $\cdot 10^{-7}\%$). Ці матеріали базуються на вивченні проб хромітоносних дуніт-гарцбургітових

інтрузивів, залізо-титанових габбро-перидотитових комплексів, розшарованих нікеленосних інтрузій Сіхоте-Аліня, Камчатки, Малого Кавказу, Уралу, Станового хребта, Якутії, Філіппін, Індійського океану, що викликає довіру до встановлених ними закономірностей.

Результати цих робіт дозволяють уважати первинним джерелом золота мантію, а утворення промислових його родовищ зв'язувати з переробкою базитів і гіпербазитів наступними метасоматичними й гідротермальними процесами. Установлено, що при диференціації габроїдної магми золото зв'язується з олівіновими диференціатами й накопичується в кислому (істотно натровому) і мідно-сульфідному залишках. Найбільш високі фонові вмісти золота характерні для порід (незалежно від петрографічного складу) гіпербазитовій дуніт-гарцбургітової формації.

Розподіл золота по вертикальному розрізі розшарованого масиву Лунінда (Становий хребет) показує, що вмісту золота в нижніх дунітових із хромітом горизонтах, і середніх троктолітових з піротином, і у верхніх габро-норітових з титаном-магнетитом, з одного боку, і в подібні їм жильних утвореннях – з іншої, близькі між собою й рівні 2,5-5; з появою сульфідів міді й нікелю вони різко (в 3-10 разів) зростають. Присутність хроміту (Au 0,2-2,7) знижує кларк золота, особливо помітно – у породах гіпербазитової формації. У процесі автотермальної амфібоїзації, настільки характерної для рудоносних комплексів, золото інертно або незначно перерозподіляється усередині інтрузії. У базитах і гіпербазитах золото дуже чутливе до вторинних, особливо гідротермальних, змін. Для більшості інтрузивів дуніт-гарцбургітової формації характерна інтенсивна серпентинизація. У цих умовах спостерігається широка міграція золота, а в зонах натрового метасоматозу в базитах і гіпербазитах будь-якої формації іноді виникають підвищені концентрації його. Кореляції між вмістами золота й ступенем серпентинизації не виявляється. Інтенсивний винос із базитів п гіпербазитів ні тільки золота, але й інших «сіалічних» елементів (Cu, Zn, Pb, W, Mo) часто спостерігається при переробці їх на-

ступними гідротермально-пневматолітовими розчинами. Значну роль при цьому грають луги й летючі. Натровий метасоматоз звичайно веде до привносу золота, з калієвими ж розчинами воно виноситься. Таким чином, *найбільш високий кларк суцього «сіалічного» елемента – золота спостерігається в інтрузіях гіпербазитового ряду* [14]. З огляду на кількісні співвідношення гіпербазитів габроїдного й гіпербазитового рядів (2:1), кларк золота в цих породах варто вважати близьким до 9, у габроїдах (крім сублужних) – рівним 4. Золото рівномірно розподіляється й породах у процесі диференціації й аутометасоматичних змін базит-гіпербазитових інтрузій, накопичується в сульфідному мідно-нікелевому залишку й майже повністю виноситься під впливом наступних метасоматичних процесів. Все це дозволяє затверджувати, що *первинними джерелами золота є мантіїні магматичні вогнища й лише в процесі тривалої його міграції в земній корі утворюються родовища*.

Важливим також є питання про форми знаходження золота й супутніх платиноїдів в основних-ультраосновних породах. Щодо цього досить переконливо виглядають дослідження Л.Ф. Борисенко й Е.Д. Ускова [6]. На підставі вивчення Гусевогорського габро-піроксеніт-дунітового масиву на Уралі вони відзначають високу дисперсію змістів Au для більшості петрографічних різностей ультраосновних порід.

Вміст Au в ультрабазитах не корелює зі вмістами породоутворюючих і рудних елементів. Ця ж специфіка розподілу відзначена для Pt і Pd, концентрації яких не корелюють зі вмістами Mg й елементів сімейства заліза. Однак подібний нерівномірний розподіл Au не характерен для великої частини інших рідких і малих елементів, що втримуються в ультрабазитах (Sc, V, Ti, Cr, Mn, Co, Ni й ін.). Ці елементи в породах, як правило, мають досить стійкі змісти; вони ж кореляційно зв'язані між собою, а також з Fe й Mg.

Невідповідність у розподілі Au й елементів сімейства заліза залежить в основному від форми їхнього знаходження у вивчених породах і мінералах. Якщо для Sc, V й ін. другорядних елементів у піроксенітах переважає ізоморфне заміщення головним

чином Mg^{2+} , Fe^{2+} й Fe^{3+} у породоутворюючих і рудних мінералах, то Au є присутнім переважно у вигляді неструктурних домішок: дрібних включень мінералів золота й, імовірно, атомів Au, сорбірованих силікатними й рудними мінералами в процесі кристалізації.

У пробах, з яких були виділені найбільш великі включення мінералів Au, відзначалася підвищена кількість сульфідів й Pt. Наприклад, у горнблендитах кількість халькопірита й борніту досягає 5,2%, а піриту 5,4%. Передбачається, що на перших етапах кристалізації Pt могла бути у вигляді металів й у вигляді сульфідів. При остиганні стабільність сульфідів падала й виділялася самородна Pt. Аналогічна схема можлива для утворення мінералів Au, які звичайно асоціюють в ультраосновних породах із платиноїдами й сульфідами.

Багато геохімічних матеріалів указують на те, що основна маса золота в ультрабазитах не може перебувати у вигляді ізоморфної домішки. Ізоморфному входу Au⁺ у головні мінерали, у яких переважає іонний зв'язок, перешкоджає його висока електровід'ємність, рівна 2,3. При такій електровід'ємності для Au сприятливі мінерали, у яких переважає значення мають ковалентні зв'язки. У першу чергу ними можуть бути халькогеніди [14].

Постмагматичне золоте й комплексне зруденіння в структурах базит-гіпербазитового магматизма. Літвенітизація в породах основного-ультраосновного складу звичайне явище. З літвенітами часто асоціює ртутно-сурм'яно-вольфрамове зруденіння з різними модифікаціями (Hg-W, Sb-W, As-W, Au-W і т.п.), що постійно тією чи іншою мірою супроводжується золотом. На таких рудних об'єктах вмісту вольфраму можуть досягати 1-1,5%, сурми 3-5%, ртуті 0,2-0,3 %, золота 3-4 г/т. Незважаючи на малі - середні параметри таких родовищ вони цілком можуть становити промисловий інтерес. Більше того, зустрічаються й самостійні золоторудні літвенітові промислові родовища. Саме на характеристиці таких літвенітових родовищ ми й зупинимося. Літвенітизація в структурах базит-гіпербазитового магматизма може проявлятися неодноразово [8]. Перші прояви літ-

венітизації обумовлені аутометасоматичними процесами при становленні інтрузивних гіпербазитових масивів. Вона розвивається тільки в межах магматичних масивів, має майданну (плащеподібну), плямисту, лінійну морфологію. Не дивлячись на наявність різної рудної мінералізації, ці ліственіти не дають практично значимих скупчень. Як показав М.І. Бородаєвський (1960р.), можливо повторний прояв ліственітизації при наступних тектоно-магматичних процесах у результаті впровадження нових магматичних мас і пневматоліто-гідротермальної діяльності. Можливо також формування ліственітів у результаті висхідних інтрателуричних розчинів по довго живучих розламах, що розкриває підкорові мантіїні глибини. У такому випадку інтенсивна ліственітизація розвивається в приконтатовій зоні гіпербазитових масивів і в різномірних породах, що вміщують (теригенно-осадових, метаморфічних, магматичних дайкових основного складу). Саме така ліственітизація несе істотне рудне навантаження. Але, у такому варіанті пропадає генетичний зв'язок зруденіння з гіпербазитовими масивами. Це зруденіння телетермальне, сформоване в результаті пневматоліто-гідротермальної діяльності. Однак, геологічними й мінералого-геохімічними методами цілком переконливо обґрунтовується глибинна мантійна природа такого зруденіння.

До теперішнього часу ступінь вивченості золотого зруденіння, що асоціює з основними-ультраосновними породами залишається дуже низкою. Відносно регулярні публікації по цій проблемі стосуються в основному конкретних рудних об'єктів, що асоціюють у різній формі з гіпербазитами в тих або інших регіонах. Так, В.В. Андрєєвим та ін. [1,2,3,5] вивчене досить своєрідне скарново-гідротермальне родовище Куру-Тегерек (Киргизія), що характеризується унікальною комплексністю зруденіння, що включає мідну, цинкову, золото-паладієво-платинову, нікель-кобальтову, вольфрамову, молібдено-рениєву, селенову, телуруву, вісмуту й ртутну мінералізації. Родовище розташоване в Сандалашській підзоні Чаткальської зони Середнього Тянь-Шаню й присвячено до малих трубоподібних інтрузій габро-діорит-гранодіоритової формації

початкових фаз післябатолітового (раннього орогенного) етапу герцинського тектономагматичного циклу, що проникли у товщі вапняків ранньокарбонового віку по регіональних північно-західних похованих розламах глибинного закладення, паралельних Таласо-Ферганському зсуву, що проникає, по геофізичних дослідженнях Н.К. Буліна, А.П. Лобаченко, В.Н. Крестникова, Л.П. Нерсесова, у верхню мантію [2,3]. Поховані розлами трасуються дайками діабазів і контролюють виходи малих інтрузій діоритів, діоритових порфірів, проникнення нових магматичних мас і пневматоліто-гідротермальну діяльність із підкорових мантіїних глибин.

Контактово-метасоматичні сульфідизовані породи із благородно-рідкіснометально-полиметалічним зруденінням Куру-Тегерекського типу [3], пов'язані з інтрузіями габро-діорит-гранодіоритової формації, зруденіння яких залежить від глибини становлення рудоносних інтрузій, надходження флюїду з підкорових мантіїних глибин [11,12]. У незмінених діоритових порфіритах родовища встановлені вмісти: Au – 0,006 г/т, Pd – 0,015 г/т, Pt менше кларка 0,003 г/т; WO₄ – 0,009%; в окварцьованих діоритових порфіритах, що вміщують мідно-молібденове зруденіння, збільшуються вмісти: Au до 0,08 г/т, Pd до 0,039 г/т, Pt до 0,008 г/т [2].

Рудовмісні породи складені: кварц-порфіровими метасоматитами, андрадітовими, андрадіт-геденбергітовими, геденбергіт-діопсидовими, волластонітовими, епідотовими скарнами; серпентинітами. У гідротермальному етапі, що характеризується розвитком складного набору рудних мінералів, виділяється шість різновікових мінеральних комплексів, з яких три визначають промислову цінність родовища. Мінеральні комплекси були сформовані в широкому інтервалі температур (700-200°C).

1. Найбільш високотемпературний – халькопірит-троїліт-пірротиновий комплекс із золотом і платиноїдами, у складі якого виділені три типи руд: вкраплені халькопіритові, що містять Cu, Zn, Au, Ag, Pd, Pt, Co, Ni, Te, Se, Mo, Re, In, Bi; масивні халькопірит-троїліт-пірротинові – Cu, Ag, Au, Se, Te, Pd, Pt, Co, Ni, Hg; масивні пірротин-

халькопірит-магнетитові – Cu, Au, Se. Найголовніші рудні мінерали: халькопірит I, пірротин, троїліт, пірит, магнетит, сфалерит, молібденіт I. Температура кристалізації мінералів комплексу становить 525-350°C (утворення халькопірита I – 500°C, кварцу II – 525-350°C). Для вміщуючих порід і сульфідних мінералів характерна перевага золота над паладієм і паладію над платиною. Максимальні концентрації Au, Pd, Pt, Te зосереджені у вкраплених (0,2-3мм) рудах халькопірит-троїліт-пірротинового комплексу. Головним мінералом концентратом їх є (у г/т):

халькопірит I : Au - 41,3, Ag - 87,2, Pd - 0,35, Pt - 0,14, Te - 25-92, Se - 75-100;

молібденіт I : Au - 10,1, Pd - 4,52, Re - 540, Te - 28, Se - 100;

троїліт : Au - 0,3, Pd - 0,4.

Мінерали золота, паладію й платини представлені порпечитом (Au_3Pd), сперритом (PtAs_2), куперитом (PtS), поліксом (Pt,Fe), нігліітом (Pt_2Sn_3), аллопаладієм (Pd), потаритом (PtHg), амальгамою золота й деякими іншими. Вони розподілені нерівномірно й присвячені до халькопірита I, молібденіту I і троїліту. Найбільш широко розповсюджений порпечит, для якого, поряд з дендритами, дрововими виділеннями й колючками, характерні октаедричні кристали розміром 0,06-0,5мм. Проба порпечита змінюється від 825 до 890. Середній склад мінералу (в %): Au - 87,68, Ag - 0,60, Pd - 4,94; Fe, Cu, Bi - 0,02. Спектральним аналізом додатково визначений вміст Hg - 1,0%, що обумовлено зрощенням порпечита з амальгамою золота й паладію, також встановлені Ti - 0,001%; Ni - 0,001%. Поліксен утворює кубічні кристали розміром до 0,7 мм. У рудах даного комплексу присутні також мінерали кобальту й нікелю: кобальтин, сафлорит, глаукот, зигеніт, хлоантит й ульманіт, визначені О.Є. Юшко-Захаровою на мікроаналізаторі ВУХА-3А. Значних скупчень і концентрацій вони не утворюють, хоча вміст їх явно збільшується із глибиною. Наявність перерахованих мінералів є особливістю даного комплексу.

2. Кварц-молібденітовий мінеральний комплекс (молібденітовий тип руд) розвинений у кварц-порфірових метасоматитах у широко розповсюджених кварцових жилах

з кальцитом, молібденітом II, піритом, халькопіритом II й іншими мінералами. Сульфідні тяжіють до зальбандів прожилків і характеризуються кристалічними формами. Пірит різко переважає над халькопіритом і молібденітом, зустрічається арсенопірит, блякла руда, іноді тиманніт. Температура формування кварц-молібденітового комплексу становить 325-260°C (утворення халькопірита II 280-275°C, кварцу III – 325-260°C). У мінералах комплексу вміст Au, Ag, Pd, Re, Se становить (г/т):

халькопірит II : Au-1,0, Pd-0,04, Se-187;

молібденіт II : Au - 1,1, Pd - 0,04, Re - 2100, Se - 192;

пірит III : Au - 0,85-1,0, Ag - 40-400, Pd до 0,02, Re - 0,3, Se - 39;

кварц: Au до 0,15, Ag - 4,0, Pd, Pt не знайдені.

У мінералах комплексу відзначається зменшення вмісту золота й платиноїдів й у молібденіті II зростає вміст ренію до 6260 г/т (середнє 2100 г/т), у молібденіті II і халькопіриті II вміст селену – 190 г/т [5].

3. Карбонатний мінеральний комплекс із кіновар'ю, золотом, платиною, міддю й вісмутом розвинений у тріщинах, що січуть ділянки найбільшої карбонатизації на межі скарнових покладів з мармурами. Його прояви супроводжуються прожилками кальцитового й кальцит-халцедонового складу. Самородне золото присвячене частіше до спайності зерен блакитнуватою кальциту або розташовується між зернами останнього. Широко поширені дрібні (0,01-1,0мм) округлі виділення, пластинки, найтонші просічки, дуже рідко кристали. Проба 930-950. Золото асоціює з кіновар'ю, самородною платиною, міддю й вісмутом. Температура утворення мінералів комплексу становить 200°C и нижче (кристалізація самородного вісмуту 200°C).

Випадання мінералів з рудоносних розчинів відбувалося по мірі зниження температури останніх. Включення субмікроскопічного палладистого золота й паладію в сульфідні (халькопірит, молібденіт, троїліт), зрощення мінералів золота, платини й паладію з халькопіритом у халькопірит-троїліт-пірротиновому комплексі; відсутність мінералів золота й платиноїдів у кварц-молібденітовому комплексі, і, нареш-

ті, відособлене виділення їх у кальциті карбонатного комплексу свідчить як про тривале відкладення благородних металів з розчинів, так і про багатоактне надходження розчинів з мантийних глибин, тобто про багатостадійність зруденіння.

У рудах родовища Куру-Тегерек присутні елементи ряду «легкої платини» – Pt, Pd, Rh, Ru, по В.І. Вернадському властиві родовищам провінцій Мінас-Жераїс і Гойас (Бразилія). Зруденіння локалізується в контактово-метасоматичних породах (якотингах й ітаберитах) і представлено самородним золотом, амальгамою золота, порпечитом, платиною й іншими мінералами платинової групи. З руд цих родовищ видобувалися: золото, платина, паладій і родій [3,7]. Халькопїрит-троїліт-пїрротиновий

комплекс із золотом і платиноїдами порівнюється з комплексами родовищ Норильського й Алданського типу, для яких характерний тісний зв'язок міді, золота й паладію й перевагу останнього над платиною [5]. Зруденіння Куру-Тегерекського типу порівнюється з мідно порфіровими, молібдено-мідними родовищами Алмалик і Бошекуль, у рудних мінералах яких встановлені підвищені вмісти золота й платиноїдів «легкого ряду» [5,10]. У молібденітах цих родовищ також встановлені високі вмісти ренію, що не залежать від рудної формації: вміст ренію збільшується від ранніх генерацій до пізніх. У межах Середньої Азії виділяється своєрідна геохімічна провінція Cu, Au, Mo, Re і платиноїдів «легкого ряду» – Pt, Pd, Rh, Rn [4,5].

Література

1. Андреев В.В. К эндогенной металлогении меди в Киргизии / В сб. «Основные проблемы металлогении Тянь-Шаня». Труды V Всесоюзного металлогенического совещания, июнь 1968г. – Фрунзе: «Илим», 1970. – С. 568-572.
2. Андреев В.В. Автореферат диссертации представленной на соискание учёной степени к.г.-м.н. «Комплексное медно-золоторудное месторождение Куру-Тегерек и поисково-оценочные критерии месторождений аналогичного типа» (научные руководители: И.С. Рожков, Н.И. Бородаевский) / ЦНИГРИ. – Москва, 1974. – С. 1-24.
3. Андреев В.В., Воеводин В.Н. Новый тип благородно-редкометально-полиметаллического оруденения // Науковий вісник НГА України. – Дніпропетровськ, 2000. – №3. – С. 8-9.
4. Андреев В.В., Чусенко О.В. Геологічні умови комплексування і сепарації рідкіснометалевого, рідкісноземельного та благородного зруденіння в приазовському блоці українського щита // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, № 864, Геологія – географія – екологія, 2009. – Вип. 30. – С. 22-27.
5. Бадалов С.Т., Андреев В.В., Тимофеева Т.С. «К геохимии рения Чаткало-Кураминских гор // ДАН УзССР, 1972. – №11. – С. 43-44.
6. Борисенко Л.Ф., Усков Е.Д. О золотоносности ультрабазитов Гусевогорского массива (Урал) // Докл. АН СССР, 1971. – Т. 201. – № 2. – С. 450-452.
7. Вернадский В.И. Избранные сочинения. – Изд-во АН СССР, 1953. – Т.2.
8. Воеводин В.Н. Вольфрамовое оруденение в областях базит-гипербазитового магматизма // Геология рудных месторождений, 2004. – Т. 46. – № 5. – С. 456-470.
9. Годлевский М.Н., Разин Л.В., Конкина О.М. Золотоносность дифференцированных интрузивов Норильского типа / Тр. ЦНИГРИ, 1970. – Вып. 87. – С.42-57.
10. Калинин С.К., Щерба Г.Н., Терехович С.Л. Элементы платиновой группы в молибденитах постмагматических месторождений // ДАН СССР, 1972. – Т. 202. – № 1.
11. Мустафин К.Т., Команов Б.О., Андреев В.В. Схема расчленения магматических образований Киргизской ясти Северной Ферганы / В кн. «Петрография изверженных пород Тянь-Шаня». – Фрунзе: «Илим», 1972. – С.61-74.
12. Синицин В.М. Эволюция геологических процессов // Вестник Ленинградского университета. Серия геология и география, 1965. – №18. – Вып. 3. – С. 5-14.
13. Шилов Н.А. Учение о россыпях (Теория россыпеобразующих рудных формаций и россыпей). – Владивосток: ДВО РАН Дальнаука, 2002. – 576с.
14. Щека С.А., Моисеенко В.Г., Фоминых В.Г. Основные закономерности распределения золота в интрузивных базитах и гипербазитах // Докл. АН СССР, 1971. – Т. 201. – №2. – С. 461-463.

УДК 622.243.272.2

В.Д. Артимович, наук. співр.,
А.П. Верстюк, пров. інж.-технолог,
Т.Я. Сусяк, інж.-техн. III кат.,

Український науково-дослідний інститут природних газів

ОСНОВНІ ПРИЧИНИ САМОВІЛЬНОГО ВИКРИВЛЕННЯ СВЕРДЛОВИН, ЗАХОДИ ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Вказані основні причини самовільного викривлення свердловин, їх негативне значення на процес буріння. Наведені основні способи їх попередження, оснований на виборі компоновок низу бурильної колони, які забезпечують буріння свердловин з високими показниками роботи долота в різних геологічних умовах.

Ключові слова: буріння, викривлення свердловин, геологічні причини, технічні причини, компоновка низу бурильної колони.

В.Д. Артимович, А.П. Верстюк, Т.Я. Сусяк. ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ИСКРИВЛЕНИЯ СКВАЖИН, СПОСОБЫ ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ. Указаны основные причины самопроизвольного искривления ствола скважин, их негативное влияние на процесс бурения. Приведены основные способы их предупреждения, основанные на выборе компоновок низа бурильной колонны, которые обеспечивают бурение скважины с высокими показателями работы долота в разных геологических условиях.

Ключевые слова: бурение, искривление скважин, геологические причины, технические причины, компоновка низу бурильной колонны (КНБК).

V.D. Artymovich, A.P. Verstyuk, T.Y. Susyak. THE MAIN CAUSES OF SPONTANEOUS WELLS' CURVATURE, PREVENTION METHODS. It was identified the main causes of spontaneous curvature of the well, their negative influence on the drilling process. It was showed the main ways of its preventing which were based on the selection of the arrangements of the bottom's drill stem, which provided the bit's high drilling rates in the different geological conditions.

Keywords: drilling, curvature of the well, geological reasons, technical reasons, bottom-hole drill string.

Ідеалізована форма ствола свердловини являє собою вертикальний круглий циліндр з постійним діаметром. Але внаслідок дії багатьох причин, що сприяють викривленню свердловин, практично неможливо пробурити їх у строго вертикальному напрямку. Тому всі вертикальні свердловини в більшій або меншій мірі викривлені. Свердловини, зенітний кут викривлення яких не перевищує 5°, називають умовно вертикальними або вертикальними [1].

Практика буріння показує, що викривлення свердловин не лише може привести до порушення сітки розробки родовища, але робить цей процес більш капіталоемким. Самовільне викривлення ствола свердловини в процесі буріння призводить до збільшення матеріальних витрат на спорудження, внаслідок зменшення механічної швидкості буріння, видовження ствола свердловини при викривленні (збільшення матеріалоемності свердловини) та підвищення зносу бурильного інструменту і обсадних труб.

Зростають затрати часу на спуско-підймальні операції (СПО), внаслідок виникнення великої сили тертя, а при різких

викривленнях підйом та спуск інструменту іноді й унеможлиблюється.

Значно ускладнюється процес ліквідації аварій внаслідок того, що у викривленій свердловині інструмент займає ексцентричне положення.

Неповне заміщення бурового розчину цементним у місцях зміни напрямку ствола свердловини призводять до неякісного цементування свердловин. Ускладнюється також процес кріплення свердловини обсадними трубами.

Зростають затрати часу на проведення геофізичних, в тому числі інклінометричних робіт. Пересікання продуктивних горизонтів не під заданим кутом і, як наслідок, не у проектній точці часто приводять до знецінення результатів розвідки або видобування.

Причини самовільного викривлення свердловин поділяються на геологічні, технічні і технологічні.

Найбільш розповсюдженими геологічними причинами самовільного викривлення свердловин на площах ДДЗ є анізотропні властивості гірських порід, часте чергування різних по твердості порід, кути їх нахилу та стійкості [3].

Анізотропність гірських порід характеризує різницю їх властивостей в різних напрямках і виражається буровим індексом анізотропії. Із збільшенням анізотропних властивостей зростає ймовірність викривлення свердловин, а в ізотропних порід ймовірність викривлення найменша. Найбільші показники анізотропії мають сланцюваті породи: піщано-глинисті та інші породи, які мають різний літологічний склад прошарків і значну різницю твердості. Велике значення анізотропії мають також метаморфозні та тріщинуваті породи. У порід магматичного походження середньо виражені анізотропні властивості. Найменше проявляється анізотропія у осадових порід.

Якщо буровий індекс анізотропії знаходиться в межах $0,0020 \leq h \leq 0,009$, то вплив гірських порід на викривлення свердловин слабкий, Zenітний кут при цьому не перевищує $5 \div 10^\circ$.

При $0,0138 \leq h \leq 0,0403$ вплив гірських порід на викривлення помірний. Zenітний кут при цьому не перевищує $15 \div 20^\circ$.

При $0,0750 \leq h \leq 0,150$ гірські породи спричиняють значний вплив на викривлення свердловин. Zenітний кут при цьому може сягати $35 \div 45^\circ$.

Чергування гірських порід по твердості. При пересіченні долотом порід з різною твердістю виникає відхиляюча сила в результаті різниці реакції на долото з боку порід з різними показниками буримості. Вірогідність викривлення збільшується із зростанням різниці буримості порід та частоти їх чергування.

Твердість гірських порід. Час дії факторів, які визначають самовільне викривлення свердловини залежить від швидкості буріння. Із збільшенням твердості порід зменшується швидкість буріння, збільшується дія відхиляючих факторів, збільшується вірогідність та інтенсивність викривлення свердловин.

Кут нахилу гірських порід. При похилому заляганні порід виникає анізотропія у властивостях порід у двох взаємно-перпендикулярних напрямках. В процесі буріння виникає різниця в діючих на долото реакціях вибою, що призводить до появи відхиляючої сили. Загальноприйнятим є твердження, що при збільшенні кута нахилу

пластів від 0° до 45° інтенсивність викривлення збільшується, а при подальшому збільшенні кута інтенсивність викривлення свердловини зменшується. При похилому заляганні пластів (кут їх нахилу не перевищує 45°) свердловина викривляється в напрямку їх повстання.

Стійкість гірських порід. При розбурюванні нестійких порід, коли формування каверн виникають в привибійній частині свердловини, збільшується зазор між обважненим низом бурильної колони та стінками свердловини. Це призводить до збільшення стріли прогину компоновок низу бурильної колони (КНБК) і збільшення інтенсивності викривлення свердловини.

До причин технічного характеру відносять наявність в нижній частині бурильної колони вигнутих труб, або перекошених різьбових з'єднань, незбіжність осей талевої системи та стола ротора, незбіжність осей стола ротора і напрямку буріння свердловини та інші. Також на самовільне викривлення свердловин впливають спосіб буріння, жорсткість КНБК, діаметр, конструкція та тип долота, спосіб промивки свердловини.

До причин технологічного характеру відносять надто великі осьові навантаження на долото, які зумовлюють повздовжній згин нижньої частини бурильної колони.

Попередити самовільне викривлення свердловини або хоча б звести його до мінімуму можливо належним вибором компоновки нижньої частини бурильної колони при заданому осьовому навантаженні на долото, систематичним контролем за вертикальністю свердловини, ретельним центруванням талевої системи відносно стола ротора і повіркою його горизонтальності.

Для попередження викривлення свердловини найбільш сприятливі умови, при яких долото займає перпендикулярний або паралельний напрям по відношенню до площин нашарування анізотропної породи. В усіх інших випадках долото, прагнучи зайняти одне з цих положень, відхилює свердловину від вертикалі.

Основним заходом для попередження самовільного викривлення вертикальних свердловин є вірний вибір КНБК.

Багаторічний досвід використання великої кількості різних компоновок низу бурильної колони для попередження викривлення свердловин дозволяє провести класифікацію компоновок. Існуючі КНБК поділяють на два основні класи: маятникові компоновки та жорсткі компоновки.

Найбільш розповсюдженими є КНБК, принцип дії яких базується на ефекті маятника або на принципі центрування КНБК у свердловині (див. рисунок).

Основними типами КНБК для попередження самовільного викривлення свердловин є жорсткі компоновки та маятникові КНБК з максимальним діаметром обважених бурових труб (ОБТ), які забезпечують прохідність обсадних колон без спеціальної підготовки ствола свердловини до спуску. Методи розрахунку КНБК у різних джерелах значно відрізняються і значно відрізняються рекомендації щодо вибору КНБК та місця встановлення центруючих елементів.

До складу найпростішої маяткової компоновки (див. рисунок позиція а) входять долото 1, ОБТ 2 та бурильні труби 3. Допускається також використання стабілізованих ОБТ та ОБТ-стабілізаторів з боковим зміщенням центра тяжіння.

До складу другого типу маяткової компоновки (див. рисунок позиція б) додатково входить центратор 4 [2], який розташовують на розрахунковій відстані від долота. Така КНБК більш ефективна для попередження викривлення свердловин. Крім того, вона дозволяє збільшити навантаження на долото, хоча обмеження в навантаженні залишаються.

Третій тип маяткової компоновки (див. рисунок позиція в) включає два центратори 5. Дана компоновка значно ефективніша за дві попередні і має широке застосування в районах буріння, де спостерігається сильне природне викривлення свердловин. До недоліків даної компоновки відносять "пасивну" дію на збереження вертикальності свердловин (маятниковий ефект і центрування низу) без достатньо ефективного застосування випрямляючої сили на долоті за рахунок пружності ОБТ. Крім того, при проходженні пластів з великими кутами нахилу порід відхиляюча сила на долоті викликає момент на згин, який призво-

дить до поломки ОБТ між долотом та першим центратором або різьбових з'єднань. Відсутність наддолотного калібратора також погіршує роботу доліт через недостатність їх центрування.

При порівнянні простоти конструкції маятникові КНБК ефективні в нестійких породах, де використання опорно-центруючих елементів через значну квернозність не дає ефекту. Прикладом ефективного використання даних компоновок було застосування маятникових КНБК з одним та двома калібраторами (рис. позиції д, е) при бурінні вертикальних ділянок горизонтальних свердловин Яблунівського НГКР (під 324 мм проміжну колону при глибинах до 1600 м), де дотримання вертикальності ствола є досить важливою умовою. Також позитивні результати дало застосування маятникових КНБК при бурінні вертикальних ділянок ствола похило-спрямованих та вертикальних свердловин на Чутівському ГКР, Розпашнівському ГКР, Новоукраїнському НГКР та інших родовищах ДДЗ. Основним недоліком даних компоновок є те, що при роботі маятникових КНБК необхідно знижувати навантаження на долото до 3-6 тонн, що несприятливо позначається на показниках буріння.

Іншим типом боротьби з викривленням свердловин при бурінні вертикальних ділянок є КНБК підвищеної жорсткості. Основними принципами даних компоновок є: жорстке центрування низу бурильної колони, активне управління кривизною (попередження викривлення) шляхом регулювання випрямляючої сили на долоті, збільшення поперечних розмірів КНБК та наближення їх до діаметра свердловини, збільшення кількості опорно-центруючих елементів та стабілізаторів при зазорі на сторону 1,5-2,0 мм, можливість створення практично будь-якого навантаження на долото, а також забезпечення прохідності обсадних колон.

На відміну від маятникових компоновок в жорстких КНБК обов'язковим є жорстке центрування низу включно з долотом, тому загальною вимогою для цих КНБК є встановлення в них наддолотного калібратора.

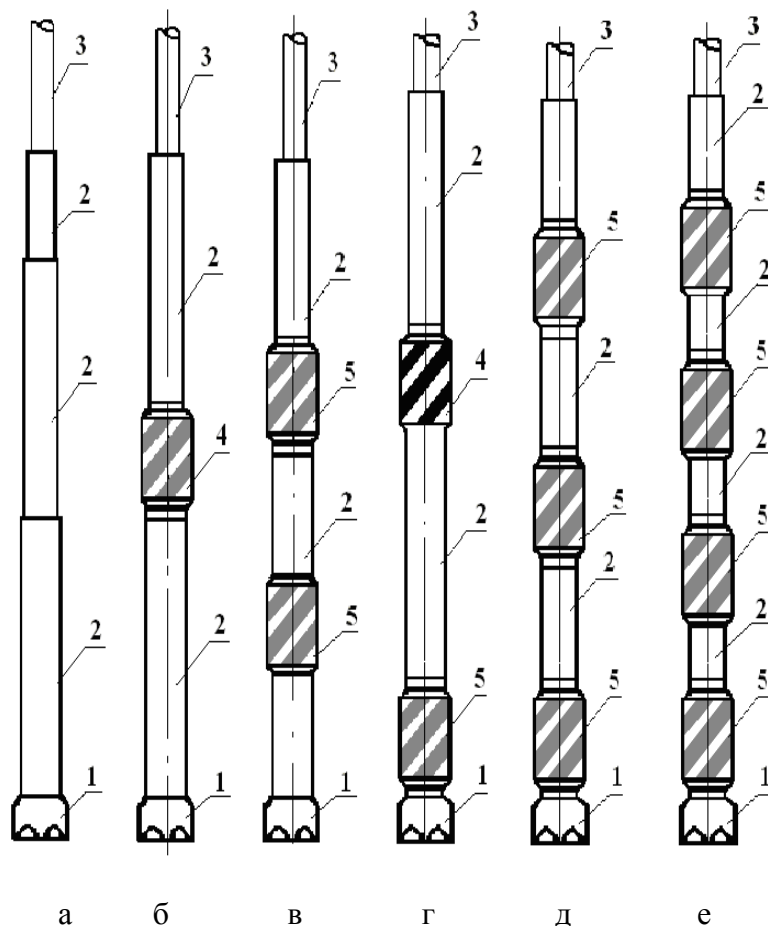


Рис. 1. КНБК для попередження самовільного викривлення свердловин:
а, б, в – маятникові компоновки; г, д, е – жорсткі компоновки

Для попередження викривлення свердловин велике значення приділяється не лише місцю встановлення центраторів в КНБК, але й їх оптимальній кількості. Як правило, застосовують 2-4 центратори [4], хоча мають місце випадки застосування і більшої кількості центраторів. Загально прийнято, що кількість центраторів в КНБК повинна складати не менше двох (без врахування наддолотного калібатора). Менша кількість центруючих пристроїв вимагає обмеження навантаження на долото.

До найбільш простих компоновок цього класу відносять КНБК, до складу яких входять два центратори 4, один з яких виконує роль наддолотного калібатора 5 (див. рисунок позиція г). Здатність двох центраторів вписуватись у криволінійну ділянку свердловини збільшує здатність боротьби з самовільним викривленням свердловин. Даний тип КНБК дуже розповсюджений і застосовується практично на усіх родовищах, які розбурює ДК «Укргазвидо-

бування», де ймовірність самовільного викривлення ствола свердловини від вертикалі невелика (незначні кути нахилу порід, буровий індекс анізотропії знаходиться в межах 0,002-0,009, стійкі гірські породи). Недоліком даного типу КНБК є вплив моменту на згин, який виникає від повздовжнього згину ОБТ вище центраторів.

Більш досконалими є жорсткі компоновки, до складу яких входять три калібратори, один з яких встановлюється безпосередньо над долотом (див. рисунок позиція д). Така компоновка збільшує центрування низу колони і майже у всіх випадках забезпечує прохідність обсадних колон по стволу без додаткової проробки свердловини. Даний тип жорстких КНБК найбільш розповсюджений і дозволяє попередити самовільне викривлення ствола свердловини при розробці розрізів, де спостерігаються складні гірничо-геологічні умови, зберігаючи високі показники буріння.

Також в світовій практиці для попередження викривлення досить широко використовують КНБК, в яких перший центратор розташований на відстані 4,5 м від долота і ще три центратора встановлюються через 9 м ОБТ. Така компоновка розрахована на отримання нульового значення кута нахилу результуючої сили на долоті (див. рисунок позиція е).

Застосування жорстких КНБК при бурінні вертикальних ділянок дозволяє при достатньо високих повздовжніх навантаженнях стиску зберігати прямолінійність КНБК та її співвісність. Цей тип КНБК – високоефективний засіб попередження самовільного викривлення ствола свердловини в стійких середньої твердості та твердих, але його не можна застосовувати при проходці у породах слабозв'язаних, які підлягають інтенсивному розмиву, а також у нестійких та кавернозних, в яких краще застосовувати маятникові КНБК.

У даній статті подано основні причини самовільного відхилення ствола свердловини від вертикалі. При її написанні враховувався багаторічний досвід проектування вертикальних свердловин та вертикальних ділянок похило-спрямованих і горизонтальних свердловин в складних гірничо-геологічних умовах ДДз. Авторами наведено більшість КНБК, які застосовуються на практиці для роторного буріння для попередження самовільного викривлення і формування якісного ствола свердловини [3,4] та область їх застосування. В практиці буріння відомі і інші КНБК, проте вони базуються на тих же принципах центрування колони і можуть відрізнятися від вищевказаних більшою кількістю центраторів, різновидом центруючих елементів, місцем їх розміщення та використовуються з врахуванням особливостей геологічних умов та техніко-технологічної бази відділення бурових робіт.

Література

1. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С., Буріння свердловин Т.1-Т.3. – Київ “Інтерпрес ЛТД” 2004.
2. Звіт про НДР “Розробити КНБК для буріння вертикальних свердловин роторним методом на площах східної України, які забезпечують якісне формування ствола свердловини” (заключний). Договір 704 УГП/87-89 (тема 704.193/89-89), фонди УкрНДІгазу, № державної реєстрації 01890024942.
3. Спутник бурильщика: Справочник,- 3-е изд., перераб. и доп / К.Иогансен – М.: «Недра», 1990, 303с.
4. Технологический регламент по наклонно направленному бурению на площадях Восточной Украины. Харьков: УкрНИИГаз, 1995р.

ОЦІНКА ГАЗОНОСНОСТІ НОВОЇ ЗОНИ ПЕРЕХРЕСНО-НАСУВНИХ ПАСТОК НА ПІВДЕННОМУ ФЛАНЗІ БАХМУТСЬКОЇ КОТЛОВИНИ

Проаналізовано геологічну будову південного флангу Бахмутської котловини. Виділено серію потенційних пасток газу зі складними обмеженнями. Газоносність найбільшої з них оцінюється на рівні великого родовища.

Ключові слова: Донбас, Бахмутська котловина, газоносність.

С.В. Горайнов. ОЦЕНКА ГАЗОНОСНОСТИ НОВОЙ ЗОНЫ ПЕРЕКРЕСТНО-НАДВИЖНЫХ ЛОВУШЕК НА ЮЖНОМ ФЛАНГЕ БАХМУТСКОЙ КОТЛОВИНЫ. Проанализировано геологическое строение южного фланга Бахмутской котловины. Выделена серия потенциальных ловушек газа со сложными ограничениями. Газоносность наибольшей из них оценивается на уровне крупного месторождения.

Ключевые слова: Донбасс, Бахмутская котловина, газоносность.

S.V. Goriaynov. ASSESSMENT GAS BEARING OF A NEW ZONE OF CROSS-SLIP-TRAPS ON THE SOUTHERN FLANK BAKHMUTSKY BASIN. The geological structure of southern flank of Bahmut depression is analysed. A series of potential traps of gas with complex restrictions is allocated. Gas-bearing by greatest of them is estimated at a level of a large deposit.

Keywords: Donetsky coal basin, Bahmut depression, gas-bearing.

Територія досліджень охоплює південний фланг Бахмутської котловини і адміністративно розміщена у Донецькій та Луганській областях. Бахмутська котловина розташована на північному заході Донецької складчастої споруди (ДСС), яка є одним з найбільших в світі газогенеруючих осадових басейнів по щільності газогенерації вуглеводнів на одиницю площі. В той же час котловина як складова частина ДСС тільки починає оцінюватись у відношенні газоносності.

Роботами М.Б. Вассоєвича, А.І. Кравцова, Г.Д. Лідіна, А.А. Скочинського, П.І. Степанова, Н.М. Страхова та ін. визначені фактори, що визначають генерацію вуглеводнів, колекторські та ізолюючі властивості вміщуючих порід, умови локалізації скопчень газу [1-4]. Це дозволило використовувати регіональну багатофакторну геологічну зональність для детального прогнозування покладів газу у пастках як "традиційних", так і нових типів. Основою робіт стали позитивні прогнози газогенеруючого потенціалу ДСС та її газоносності, що були виконані різними колективами дослідників, в тому числі авторським, у попередні роки. Дослідження присвячено більш детальному розгляду структури котловини і на цій підставі – оцінці газоносності зони перехресно-насувних пасток, виділеної на її південному фланзі.

Попередня оцінка газоносності цієї зони складала 53,6 млрд. м³ за категорією D₂. Дана робота деталізує цей прогноз. Мето-

дика робіт представляє собою модифікацію металогенічного аналізу для цілей прогнозування вуглеводнів. Було вирішено наступні задачі.

1. Побудова геологічної моделі, придатної для прогнозу газоносності території.

Основою моделі виступали великомасштабні геологічні карти Бахмутської котловини Донбасу та її оточення. Територія вивчена на глибину 1 – 1,5 км бурінням багатьох структурних, картувальних, пошукових та розвідувальних свердловин, а також проходкою шахтних гірських виробок. Для визначення загального потенціалу газоносності у котловині також були пробурені дві параметричні свердловини – Бахмутська-1 і Артемівська-1.

Була уточнена геологічна, насамперед тектонічна структура території. Завдяки високому ступеню геологічної вивченості котловини виявились три структурні поверхи, що розрізняються кількістю і віком складчастих деформацій – аттичний, ларамійський і герцинський. Аналізувались риси геологічної будови, які не привернули уваги попередніх дослідників. Це, насамперед, розділення розривних порушень за відносним віком з виділенням сіток тектонітів, сформованих впродовж заальської, ларамійської та аттичної фаз складчастості. Виявлення цих різновікових генерацій тектонітів проводилось на підставі аналізу просторових та структурних співвідношень геологічних тіл всього Донбасу (осадових, ма-

гматичних, динамометаморфічних тощо), а також з застосуванням польових ревізійних спостережень за вергентністю відомих регіональних тектонічних порушень за авторською методикою [5].

Результатом побудов з'явилась уточнена геологічна карта Бахмутської котловини, яка не суперечить наявному фактичному матеріалу всіх геологорозвідувальних робіт і міжрегіональним закономірностям розвитку складчастих деформацій певних етапів [6-7]. Колонки параметричних свердловин разом з геологічною картою і картами структурних поверхів стали основою тривимірного моделювання геологічної будови Бахмутської котловини. Тривимірна модель будувалась методами нарисної геометрії. Модель допомогла краще зрозуміти просторові співвідношення геологічних об'єктів і перейти до газогеологічного районування.

2. Газогеологічне районування для виділення перспективних зон газонакопичення.

Аналіз побудованої геологічної моделі проводився на підставі методики газогеологічного районування [8-9]. Робота проводилась методом класифікацій, коли об'єм Бахмутської котловини поступово розділяється на частини за певними ознаками, причому однаковими для всієї площі на кожному кроці поділення. В якості класифікаційних принципів прийняті: збагаченість органічною речовиною; особливості газогенерації, типи колекторів та покривок за умовами катагенезу; геологічні умови розвитку пасок різних типів. Принципи застосовувались у наступному порядку.

2.1. Районування за літологічними властивостями розрізу проведено з метою визначення газогенеруючих, газовміщуючих та екрануючих товщ. В районі відома потужна *газогенеруюча товща* – вугленосні відклади карбону. Строкатокольорові теригенні відклади верхнього карбону та пермі можуть бути газовміщуючими за рахунок міграції вуглеводнів. Хемогенні товщі пермського віку утворюють регіональну покривку. Аргілітові горизонти карбону є місцевими екрануючими товщами.

2.2. Районування за складом генерованих газів проведено тому, що склад газів

в межах газогенеруючої товщі залежить від зональності катагенезу.

У верхній частині катагенетичної зональності розташована *область генерації вуглеводневих газів*. Вона охоплює відклади в зоні мезокатагенезу та верхів апокатагенезу у обсязі градацій МК₂ – АК₁₋₂ [3]. Цим градаціям відповідають вугільні пласти марок Д (довгополум'яні), Г (газові), Ж (жирні), К (коксіві), ПС (пісно-спікливі), П (пісні), НА (напівантрацити) та деякі марки антрацитів (10А₁ – 12А₂ за сучасною донбаською класифікацією, [10]). Сингенетичними для них є вуглеводневі гази з різним (інколи до 10% і більше) вмістом гомологів метану. В нижній частині цієї зони (апокатагенез АК₁₋₂) спостерігається лише метан з низьким вмістом його гомологів.

Нижче розташована *область генерації двоокису вуглецю та азоту* з рідкими локальними скупченнями водню. Вона охоплює відклади у зоні апокатагенезу АК₃ та вище. Вугільні пласти цієї зони відповідають антрацитам марки 13А₂ та вище (за сучасною донбаською класифікацією). Для цієї області вміст метану в вугільних пластах та породах не характерний. При нормальному заляганні пластів ця область зі стратиграфічною глибиною змінює попередню [1, 2, 10].

Отже, осадова товща за ознакою складу генерованих газів зональна – верхня частина генерує вуглеводневі гази, а нижня – вуглекисло-азотні. Границею між областями є верхня границя зони катагенезу АК₃, якій відповідає відбивальна здатність вітриніту $R_0 \approx 6\%$. Частини осадового басейну з катагенезом вище градації АК₃ мають негативний прогноз газоносності.

Районування показало, що в межах котловини на доступних для вивчення глибинах знаходиться область генерації вуглеводневих газів. Область генерації вуглекислого газу в котловині розташована на недоступних на сьогоднішній день глибинах.

2.3. Районування за умовами локалізації генерованих вуглеводнів проведено на основі залежностей екрануючих, ємнісних і фільтраційних властивостей теригенних порід від ступеня катагенетичного перетворення. Ці властивості формують або руйнують колектори, покришки, зони міграції газу, і, таким чином, місця його локалізації або роз-

сіювання. В залежності від градації катагенезу осадових порід локалізація, акумуляція та міграція вуглеводнів проходить в колекторах різних типів – порових і тріщинних. При районуванні доцільне виділення окремих поверхів.

Поверх переважно порових колекторів залягає в верхній частині області генерації вуглеводневих газів. В його межах осадові породи мають ступінь катагенезу $МК_1 - МК_3$ (що відповідає вугільним пластам марок Д – Ж включно). Поверх характеризується поширенням піщаних порід, що відносяться до колекторів порового типу (II-IV класів, [4]), а також поширенням глинистих порід, що за екрануючими властивостями відносяться до газових покришок. В межах цього поверху флюїди розташовуються в умовах гідродинамічної системи інфільтраційного типу і характеризуються переважно латеральним напрямком міграції. Як показали дослідження М.Л. Левенштейна з колегами [10], вертикальна стратиграфічна потужність поверху переважно порових колекторів в інтервалі зазначених марок вугілля становить близько 2 км.

Поверх порових колекторів залягає вище поверху тріщинних колекторів і в котловині перекривається регіональною соленоносною пермською покривкою. Від підшови покривки порові колектори розвинуті на 2-3 км униз.

Поверх переважно тріщинних колекторів залягає в нижній частині області генерації вуглеводневих газів. В його межах розвинуті осадові породи зі ступенем катагенезу $МК_4 - АК_2$ (що відповідає вугільним пластам марок ПС – НА). Вертикальна потужність поверху тріщинних колекторів у межах зони генерації вуглеводнів (між градаціями катагенезу $МК_4$ та $АК_3$) становить 3-3,5 км [10]. Він виходить на поверхню в Селезнівському та Алмазно-Мар'євському вуглепромислових районах на південно-східному фланзі котловини, а в її межах занурюється на глибини більше 4500 м в північно-західному напрямку.

Поверх характеризується поширенням колекторів порово-щілинного та щілинного типів з субвертикальним розміщенням щілин і відсутністю регіональних газопорів. В межах цього поверху флюїди розташову-

ються в умовах гідродинамічної системи елізійного типу і мігрують переважно у вертикальному напрямку. Поверх тріщинних колекторів вивчений випробуванням у параметричній свердловині Артемівська-1. Встановлена його слабка газоносність при відсутності припливів підземних вод, що притаманно саме цьому поверху газоносності. Поверх в подальшому не розглядається.

Поверхи тріщинних і порових колекторів розділяються поверхнею катагенезу $МК_4$ ($R_0 \approx 1,2\%$). На підставі пошарових регіональних карт та даних про вертикальні потужності катагенетичних зон [10] нами було складено нову карту поверхні розділу зон катагенезу $МК_3$ і $МК_4$, яка виступає в якості границі між поверхами переважно порових і переважно тріщинних колекторів. Поверхня побудована у вигляді ізогіпс глибини і відображає вертикальний інтервал збереження порового простору на дослідженій території. Ця карта стала основою для обмеження знизу області прогнозування в даному випадку.

2.4. Районування за особливостями геологічної структури південного флангу Бахмутської котловини проводилось тільки для поверху порових колекторів. Визначення потенційно газоносних об'ємів проводилось за допомогою побудованої тривимірної моделі. Визначались об'єми, обмежені газонепроникними екранами (регіональною покривкою, поверхнями насувів) або поверхнями зміни напрямку міграції вуглеводнів. За міграційними, гідрогеологічними, газодинамічними та, головним чином, структурними критеріями виділені *потенційні пастки (зони накопичення) вуглеводнів* тектонічно екранованого типу (рисунок).

Найбільшою за розмірами виявилась антиклінальна тектонічно екранована пастка в склепінні положистої Артемівської антикліналі, що простягається вздовж вісі Бахмутської котловини. За повстанням її шарніру (на південний схід) пастка екранується ларамійським насувом. Північно-східне крило зрізається Головним Ірмінським та Алмазним насувами. Пастка перекрита регіональною покривкою – микитівською, слов'янською та краматорською свитами пермі, і має площу більше 550 км². Вона перебудована параметричними свердловина-

ми, але тільки в крайовій частині. Поверх порових колекторів свердловинами не випробувався.

Меншими за розмірами (на порядок) виявились дві перехресно-насувні пастки південного борту Бахмутської котловини. Вони перекриті тільки місцевими покривками.

В межі перспективних пасток потрапляють картамишська, араукарітова, авилівська свити пермі та верхнього карбону з потужними горизонтами пісковиків. Це відповідає прогнозно-продуктивним горизонтам ДДЗ від А-6 до К-4 включно.

3. Побудова літолого-фаціальності зональності прогнозно-продуктивних горизонтів.

Зональність цих пісковиків будувалась на підставі даних, отриманих при геологорозвідувальних роботах у Бахмутській котловині, проведених ДРГП "Донецькгеологія". За даними буріння будувалися карти стратозіогіпс покрівлі окремого пісковика та карти його ізопакіт з контурами літологічного заміщення або виклинювання. Карти зональності відобразили існування та еволюцію нижньої течії крупної річкової системи, що включає головну долину та долини бокових притоків, і яка при затопленні морем перетворювалась на морську затоку або естуарій. Невитриманість просторових параметрів пісковикових тіл пов'язана з їх *рукавоподібною формою*, яка притаманна руслам, протокам, переймам. Структурні плани горизонтів дозволили визначити їхні ділянки, що випадають з поверху порових колекторів.

4. Виявлення площ прогнозованої газоносності.

Виділення площ газоносності проводилось для кожного горизонту пісковика окремо. Площі прогнозованої газоносності виділялись як *об'ємні фігури перетину горизонтів пісковиків з контурами пасток*. Карти ізопакіт та гіпсометрії горизонтів дозволили визначити ті площі пісковиків, що потрапляють у межі виявлених пасток, і відокремити ділянки, де пісковик виклинюється або заміщується непроникними породами в межах пастки.

5. Оцінка прогнозованої газоносності.

Ця задача вирішувалась підрахунком прогнозних ресурсів газу по кожному піско-

вику об'ємним методом. Параметри розрахунків прийняті для формування найбільш песимістичного (мінімального) прогнозу. Горизонти пісковиків при підрахунках вважались абсолютно ізольованими один від одного, що дозволяло залишитись в межах мінімальної оцінки газоносності. Достовірність прогнозу прийнята на рівні D_1 . В зв'язку з низькою категорією достовірності оцінки ресурсів поправки за стискуваність газу та температуру не вводилися.

Ресурси, підраховані в межах окремих прогнозно-продуктивних горизонтів, групувались по свитах. Результати підрахунків показали, що найбільш перспективними в районі оцінюються пісковики араукарітової та, в меншому ступені, авилівської свит. За сумарними результатами попередня оцінка газоносності території збільшена удвічі.

Газоносність кожної пастки визначалась як сума ресурсів окремих горизонтів. Пастка у центральній частині котловини (на Артемівській антикліналі) оцінюється на рівні крупного родовища. Кожна наступна пастка, розміщена південно-східніше від центру котловини, в сторону "відкритого Донбасу", менше по ресурсах на порядок від попередньої (вони відповідають дрібним або дуже дрібним родовищам). Це пов'язано з зменшенням вертикальної товщини поверху порових колекторів у цьому напрямку з-за зростання величини ерозійного зрізу. Для кожної пастки розроблені рекомендації по проведенню подальших пошукових робіт.

Проведені роботи мають не тільки прогнозне, але й методичне значення. В останні 30 років з'являються експериментальні дані, що сейсморозвідувальні роботи ґрунтуються на фізичних та математичних моделях, які не відповідають акустиці твердого тіла [11]. Тому сейсмічні методи неспроможні давати об'єктивну інформацію про поле пружних коливань і, відповідно, про будову надр. Для потреб нафтогазової галузі необхідні альтернативні методи досліджень. Приведений прогнозний результат отриманий без допомоги сейсмічних досліджень, на підставі результатів геологічної зйомки за допомогою методів структурної геології та модифікованого металоґенічного аналізу. Тому він може служити моделлю

для подальшого розвитку геологічних методів прогнозування покладів вуглеводнів.

Література

1. Газоносность угольных бассейнов и месторождений СССР. Т. 1. Угольные бассейны и месторождения европейской части СССР. / Под ред. А.И. Кравцова. – М.: Недра, 1979. – 628 с.
2. Газообильность каменноугольных шахт СССР. / Под ред. Г.Л. Лидина. – М.: Наука, 1987. – 200 с.
3. Образование газов на разных стадиях литогенеза / Н.Б. Вассоевич, А.Л. Киреев, И.В. Лопатин // Вестник МГУ, сер. геол. – 1975. – С. 35-43.
4. Ханин А.А. Породы-коллекторы нефти и газа и их изучение. – М.: Недра, 1969.
5. Горяйнов С. В. К методике выделения нестратифицированных метаморфических и метасоматических комплексов / Геол. журн., 2005. – № 2. – С. 118-126.
6. Горяйнов С.В. Об альпийском усложнении геологической структуры в различных регионах Украины / Доповіді НАНУ, 1999. – №8. – С. 106-111.
7. Горяйнов С.В. О ларамийском усложнении геологической структуры в различных регионах Украины / Доповіді НАНУ, 2004. – №3 – С. 92-95.
8. Горяйнов С.В. Про методику газогеологічного районування / Горяйнов С.В., Бережний В.В., Лакоба М.В. // Питання розвитку газової промисловості України: зб. наук. праць. – Вип. XXXVI. – Харків: УкрНДІГаз. – 2008. – С. 6-11.
9. Горяйнов С.В. Результаты газогеологического районирования Донецкой складчатой споруди / Горяйнов С.В., Бережний В.В., Лакоба М.В. // Питання розвитку газової промисловості України: зб. наук. праць. – Вип. XXXVI. – Харків: УкрНДІГаз. – 2008. – С. 12-19.
10. Карта метаморфизма углей Донецкого бассейна (м-б 1:500000) / М.Л. Левенштейн, О.И. Спирина и др. – Артемовск, ПГО "Донбассгеология", Артемовская ГРЭ, 1999.
11. Гликман А.Г. Физика и практика спектральной сейсморазведки. – Санкт-Петербург: НТФ Геофизпрогноз – 2002.

УДК 929 (092)

П.В. Зарицкий, д.г.-м.н., профессор,
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

ЛИТОЛОГИЯ - УВЛЕЧЕНИЕ, ПРИЗВАНИЕ, ДОСТАВЛЯЮЩАЯ УДОВЛЕТВОРЕНИЕ РАБОТА, ИСПЫТАНИЯ, КОНКРЕЦИОННЫЙ АНАЛИЗ, КОНКРЕЦИОЛОГИЯ, КОНКРЕЦИОЛОГИЧЕСКИЕ КОНФЕРЕНЦИИ, ГЕОХИМИЯ ЛИТОГЕНЕЗА, СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ, ПОДГОТОВКА ЛИТОЛОГОВ ...ТАК ЭТО БЫЛО

... Далекий 1948 год. Первая учебная геологическая практика – кавказская – пересечение Главного Кавказского Хребта в районе Клухорского перевала. Остановка в Теберде. Первый мой литологический объект – загадочные ”ленточные глины” с их тонкой сезонной ритмичностью Тебердинского приледникового озера. Потом первый мой доклад о них на студенческой научной конференции, волнительные ответы на вопросы проф. С.П. Попова, которому сдавал на дому досрочно ”минералогию”, чтобы пораньше уехать домой на каникулы.

За годы учебы на геофаке ХГУ три производственные практики в тресте “Артемгеология” в Донбассе (я не был на учебной геологической практике в с. Каменка) – это инструментальная геологическая съемка масштаба 1:50 000 (мною студентом –

практикантом лично во главе съемочного отряда снято 7 планшетов государственной геологической карты этого масштаба под шахтное строительство) и крупномасштабная съемка 1: 25 000 – прослеживание маркирующих горизонтов (известняков, пластов угля, характерных литологических разностей пород).

... Год 1952. Доклад на итоговой конференции СНО по материалам литологической дипломной работы “Геолого-петрографическое изучение отложений среднего карбона (свита C_2^3) по р. Волчьей на западной окраине Донбасса”. Награда: Грамота ЦК ВЛКСМ и Минобразования СССР.

После защиты дипломной работы (красный диплом) по заявке треста “Артемгеология” я получил назначение на должность начальника отдела съемки треста. Я

согласился, отказавшись от предложенной мне аспирантуры на геофаке университета. Но рецензент моей литологической дипломной работы проф. Н.В. Логвиненко пригласил меня в аспирантуру в Харьковский горный институт, где он возглавлял кафедру геологии, куда я и подал документы.

Вскоре, однако. Н.В. Логвиненко перешел на работу в Университет и убедил меня переписать заявление о поступлении в аспирантуру в наш университет.

Встал вопрос о выборе темы для моей диссертации. Как руководитель Н.В. Логвиненко, чья докторская диссертация посвящена была изучению терригенных минералов (в основном акцессорных), рекомендовал мне заняться малоизученным породообразующим кварцем карбона Донбасса. К этому времени были известны такого рода работы по другим объектам проф. Г.Г. Леммлейна (Москва). Как ни трудно было в моем положении, но я отказался, почему-то веруя в конкреции, которые я видел в разных районах бассейна во время прохождения производственных практик. Николай Васильевич неохотно согласился ... и отпустил меня на мой страх и риск “в вольное плавание”.

Лето 1953 г. Первый выезд в Донбасс для сбора материалов для диссертации. Первый шаг, конечно, в родной трест “Артемгеология”, к главному геологу М.Л. Левенштейну за советом.

- Ничего не знаю о конкрециях... поезжайте к Виталию Михайловичу Омельяновичу... может быть он - был его ответ.

Еду в Донецк, к главному геологу комбината “Донбассуголь”. Но его ответ и совет еще более обескураживает:

- Какие ещё конкреции? 30 лет проработал в Донбассе но ничего не слышал о каких-то конкрециях. Возвращайтесь в Харьков - меняйте тему. Или, например, займитесь “внезапными выбросами угля” – получите Сталинскую премию...

- Я – аспирант с двумя руками: премию? А почему же МакНИИ или Институт им. Скочинского под Москвой пока не получили этой самой премии - единственное, что мог я ему ответить в тот момент.

Не согласился с ним, не послушал его “мудрого” совета, а только попросил:

- Виталий Михайлович, дайте мне ближайшую шахту, хочу поехать и посмотреть все сам.

Он подвел меня к окну кабинета и указал на кольцо трамвайной линии :

- Садитесь на трамвай и дуйте на Рутченково, там шахта 16-16 бис посмотрите сами – сказал он.

Я так и сделал. В минорном настроении без обеда сел я в трамвай. Шутка сказать: мой полевой сезон - всего один месяц (на руках всего 70 рублей командировочных) - под угрозой срыва, а это один из трех аспирантских годов.

На шахту прибыл около 16 часов дня, а спуск в шахту состоялся пару часов назад. Теперь можно спуститься только с утренней сменой завтра в 6 часов. Что делать?

К счастью, я не вернулся сразу в Донецк, что-то меня удержало от этого. Со всем своим снаряжением пошел я к террикону шахты... Уже в крупных глыбах, скатившихся подальше от террикона вижу желанные конкреции, но стараюсь не верить своим глазам... А потом молотком перебил массу породы, извлекая конкреции, и буквально в одной из первых из них обнаружил в контракционных трещинах галенит- PbS , о чем я встречал упоминание у М. Стопс - английской исследовательницы (1909). Случайность или судьба- символ?

Набил все карманы, рюкзак конкрециями и на второй день (переночевав на вокзале) все это высыпал прямо на шикарный письменный стол главного геолога комбината:

- Что это?- спроси я.- Если Вы не видели, не знаете, то так и скажите, а Вы : ничего этого нет в Донбассе, меняйте тему.. займитесь выбросами...

- Молодой человек, что Вы себе позволяете – возмутился он.

Но я уже его не слушал, сгреб свои “сокровища” в сумку и, не попрощавшись, ушел. Никогда потом не обращался за советом к большим начальникам. Позже, правда, понимая, что у них свои интересы, свои заботы, я “простил” их.

Прошли годы. Я уже доцент ГФ ХГУ. Участвую в работе какого-то совещания в тресте “Артемгеология”. В перерыве заседаний, за обедом в ресторане мы сидели за

одним столом: М.Л. Левенштейн, В.М. Омелянович и Н.И. Погребнов (НИГРИ угля, Ростов н /Д) .

Виталий Михайлович вспоминал:

- А вы знаете, друзья, как меня несколько лет назад этот молодой человек “отбрил” – и рассказал, как я у него “консультировался” и буквально на бумаге на его столе высыпал “кучу камней ” и сказал ему: “не знаете, не видели, так и говорите, а Вы: ничего этого нет в Донбассе”...

- Не камней, а конкреций - рассмеялся я, припоминая тот, кажущийся теперь забавным случай.

Потом была защита кандидатской диссертации по конкрециям карбона Западного Донбасса (1956), напечатанной в 1959 г. в виде монографии [1] и ряде публикаций, в том числе и в Докладах АН СССР (6 статей за 1956-1959гг.) А двумя годами раньше была защищена кандидатская диссертация по конкрециям воркутской свиты Печорского бассейна А.В. Македоновым (1954). Он-то и стал логически оппонентом по моей диссертации.

Защита состоялась, но испытания по поводу конкреционной тематики продолжались. Когда я после расшифровки стенограммы повез протокол защиты на подпись председателю совета по защитах декану геологического факультета доц. Петру Григорьевичу Белику, который в те дни болел и был дома, то он сказал мне буквально следующее:

- Ну, Петр Васильевич, защита позади, бросайте Вы теперь свои конкреции и займитесь делом...

Он, как и некоторые другие члены совета не сознавали значения изучения аутигенной составляющей осадочных пород, новизны и перспективности зарождающегося нового направления в изучении осадочных пород и генетически связанных с ними полезных ископаемых.

- Ничего бросать я не собираюсь, тут работы непечатый край – был мой, может быть несколько эмоциональный, но твердый и взвешенный ответ декану.

Более дальновидным и доброжелательным оказался зав. каф. минералогии, на которой я проходил аспирантуру, проф. К.Н. Савич- Заблоцкий, которому я пред-

ставил оттиски своих статей о конкрециях, в том числе и опубликованные в Докладах АН СССР.

- Да, на этих конкрециях Вы сделаете себе имя - говорил он в несколько непонятном для меня тогда “высоком стиле.”

А вот, что сказал мне мой оппонент А.В. Македонов, когда после защиты мы собрались в кабинете Н.В. Логвиненко, где я тоже имел свой аспирантский стол и где сутками “протирали штаны “ за микроскопом и подготовкой диссертации к защите:

- Петр Васильевич, не оставляйте эту тему, Донбасс велик, там работы на многие годы.

В последующие годы мы с моим оппонентом теснейшим образом и с полным взаимопониманием сотрудничали в разработке конкреционной проблематики, опубликовали только совместных 25 статей и докладов на конференциях и конгрессах [13, 14]. Это общеизвестно: “В виде острой специи

Торчат в слоях конкреции

И вкушают оные

Зарицкий с Македоновым”.

(Фольклор, VIII Всес. литолог. совещ. в 1968г.) [15].

Более того, мне посчастливилось не остаться в долгу перед Адрианом Владимировичем за его доброжелательное “оппоненство” по моей кандидатской диссертации. Припоминая такой “диссертационный ” эпизод. Адриан Владимирович пожаловался как-то мне, как члену экспертного совета по наукам о Земле ВАК СССР , что его докторская диссертация уже более года находится в ВАКе без утверждения и просил посодействовать в ее продвижении. По правилам ВАК было секретом, у кого находится работа на рецензии. Мне помог случай. По приглашению проф. А. Г. Кобилева я поехал на его юбилей в Новочеркасский политех. И на столе в его кабинете вдруг увидел докторскую работу, которая оказалась “потерянной ” диссертацией А.В. Македонова.

- Алексей Григорьевич. Почему вы уже около года не даете отзыва на работу созревшего доктора наук - спросил я, не скрывая своего недовольства.

- Петр Васильевич, работа должна “вылежать” определенное время... Профессор не должен давать скоропалительный отзыв – был его хладнокровный ответ.

- По – моему, профессор должен давать объективный отзыв, а не искусственно выдерживать его во времени для придания ему “веса”. Прошу Вас в ближайшее время прислать рецензию или я позабочусь, чтобы работу отозвали и направили другому рецензенту – без обиняков сказал я.

Професор А.Г. Кобинев обещал и слово сдержал. И вскоре А.В. Македонов был заслуженно утвержден в искомой степени доктора геолого-минералогических наук.

Вот сколько испытаний пришлось мне перенести из-за “родных конкреций”. Но, по большому счету моя преданность, можно сказать, влюбленность в конкреции были вознаграждены сторицей, хотя испытания, к сожалению, продолжались и в последующие годы.

После защиты докторской диссертации (1966) я уже в 1968 г. был включен в состав экспертного совета наук о Земле ВАК СССР, где и проработал 12 лет (1968-1980), держа руку на пульсе уровня в стране диссертаций по минералогии, геохимии, литологии и полезным ископаемым. За эти годы много прорецензировано около 600 кандидатских и 60 докторских диссертаций. И только хирургическая операция в 1980 г. прервала этот “марафонский забег”

...Было всякое. В бюро Межведомственного Литологического комитета СССР, где я представлял Украину, Азербайджан представлял академик АН Азербайджана, директор академического института а Баку-Султанов. В перерыве между заседаниями бюро он как-то подошел ко мне и сказал:

- Век буду помнить и благодарить ... к вам в секцию направлена докторская работа моего сына, которая уже 3 года рассматривалась в другой секции и была отклонена.

- По правилам ВАК, если бы я что-либо и знал по этой работе, то не должен ничего говорить об этом, но я уверяю вас, что впервые слышу об этой работе- был мой ответ.

- Услышите, дорогой, услышите...- уверял он меня.

И он «как в воду глядел». На очередном же заседании экспертного совета ко мне подошел председатель совета “и попросил, как литолога, рассмотреть разбухшее дело” о диссертации Султанова-младшего. Вначале я отказался браться за эту работу, мотивируя это:

- Видите ли, меня просил его отец...

- Но работа по вашему профилю, по литологии. Рассмотрите ее, а ваш вердикт пусть подпишет другой член совета - предложил он.

- Нет, на такой вариант я не согласен. Давайте мне работу- твердо заявил я.- Я не хочу играть в прятки.

Имея за плечами уже опыт ряда лет работы в ВАК, я после ознакомления с объемным «досье» попросил председателя совета пригласить диссертанта на беседу в экспертный совет, что и было сделано.

“Допросив” автора диссертации и убедившись в его полной несостоятельности как претендента на докторскую степень, я предложил совету беспрецедентное решение (и оно было единодушно поддержано всеми членами совета)- не только не утверждать его в докторской степени, но и лишить кандидатской....

...Правда, потом нас поправил Президиум ВАК относительно второй части нашего решения («Закон не имеет обратной силы»).

Был и другой в чем-то подобный случай- аспирантка члена бюро МЛК СССР от Грузии Председателя Президиума Верховного совета Грузии академика АН Грузии Г.С. Дзодзенидзе (на этот раз, правда, без каких-либо просьб с его стороны). Диссертантка пыталась обосновать спорную идею своего шефа о гидротермальном происхождении Чиатурского месторождения марганца. Ознакомление с протоколом защиты, отзывами на работу, беседа с диссертанткой на заседании экспертного совета – все это позволило мне рекомендовать совету не присуждать ученую степень кандидата геолого-минералогических наук автору диссертации. Совет согласился с таким мнением.

Зато на все последующие годы моей работы в ВАК эти случаи “отбили охоту” у возможных просителей обращаться ко мне с подобными просьбами. Справедливости

ради, следует отметить, что их было «не густо» и до этих случаев.

Такая репутация стала главной причиной моего «долгожительства» в ВАК СССР (4 каденции по 3 года). Когда в 1971 г. мне предложили остаться в совете на новый трехлетний срок, я отказался:

- Каждую пятницу ездить из Харькова в Москву (круглый год, кроме летних каникул) мне очень сложно при моей занятости в университете и за его пределами в десятках комитетов, советов, комиссий... Руководство отделения наук о Земле ВАК настаивало, но я не соглашался. Тогда меня, по их настоянию, пригласил на беседу Председатель ВАК СССР Министр Высшего образования СССР В.П. Елютин. Выслушав все мои аргументы против дальнейшего участия в работе экспертного совета наук о Земле ВАК СССР, он сказал:

- За три года Вы не имели ни одного замечания относительно профессионализма, объективности рецензирования работ, но такие эксперты и нужны. Прошу вас остаться в совете и на вторую каденцию. Можете, впрочем, приехать не на каждое заседание, вам будут оставлять работы...

После некоторого колебания я на такие условия согласился. Так было и в последующие 2 каденции (1974-1980), когда я имел льготу: не приезжать обязательно на все заседания совета, а, когда я бывал в Москве, заглядывал в ВАК, рецензировал оставленные для меня работы и экспертный совет всегда соглашался с моими выводами, хотя они не всегда были положительными.

С 50-х годов прошлого столетия мною развивается новое литолого-геохимическое направление изучения осадочных и метасадочных пород и связанных с ними месторождений полезных ископаемых, основанное на всестороннем изучении конкреций и конкреционных комплексов. Нами обоснованно было показано, что конкреции, как важная и закономерная составная часть осадков и осадочных пород, не только слагают целые месторождения полезных ископаемых (руды железа, марганца, бокситы, фосфориты, железо-марганцевые конкреции на дне Мирового океана и мн.др.), что сделало их объективно предметом самого пристального внимания исследователей и

практиков, они, как образования аутигенные (важная и закономерная составная часть пород), имеют неповторимое значение как максимально информативные показатели условий образования вмещающих их пород, стадийности и типов литогенеза, как генетические и поисковые признаки месторождений полезных ископаемых, как новые литологические признаки при расчленении и корреляции осадочных толщ, как уникальные консерванты органических остатков и мн. др.

Возглавляемая нами кафедра минералогии, петрографии и полезных ископаемых уже в те годы стала признанным центром изучения конкреций, разработки, совершенствования и внедрения в практику научных и прикладных исследований конкреционного анализа не только у нас, но и за рубежом, стала родоначальницей научной школы по изучению конкреций.

Именно в США в докладе на IX Международном Конгрессе по стратиграфии и геологии карбона в 1979г., исходя из того, что конкреционные образования являются не только геологическими объектами, но представляют интерес для медиков и биологов, почвоведов и метеорологов, химиков и технологов, нами было выдвинуто и обосновано создание новой междисциплинарной отрасли естествознания: учение о конкрециях – конкрециологии и методики конкреционного анализа, что встретило положительную реакцию делегатов конгресса и нашло отражение в его Решениях [10, 11, 22, 30]. Мировое научное сообщество восприняло предложенную нами теорию и комплексную методику изучения конкреций и признало приоритет нашей науки в данной области.

Сам термин “ конкрециология” возник у меня несколькими годами раньше, а утвердился я в нем после беседы с Н.Б. Вассоевичем, который к моему приятному удивлению положительно отнесся к нему, тем самым поощрив меня использовать определение “учение о конкрециях - конкрециология” и в печати.

Кстати сказать, Николай Брониславович был экспертом по моей докторской диссертации в ВАК СССР (1966). И вопреки существующей в комиссии практике после

присуждения мне ученой степени доктора геолого-минералогических наук он прислал мне (хотя до этого мы лично не были знакомы) уведомление об этом и свое поздравление.

По нашей инициативе, как члена бюро Междугосударственного Литологического комитета СССР от Украины, председателя научной секции “Конкреции и проблемы диагенеза” комитета и аналогичной секции Украинского Литологического комитета (с момента их основания в 1968г.) были проведены 5 Всесоюзных научных конференций «Конкреции и конкреционный анализ».

Первая конференция (Ленинград, 1970) была, по сути первым “смотром конкреционистов” страны. На ней подводились первые итоги изучения конкреций и применения методики конкреционного анализа для решения теоретических и прикладных вопросов, а также намечались задачи в этой сфере на ближайшее будущее.

Последующие конференции, по нашему предложению, имели уже более узкую, но углубленную тематику. Они были посвящены изучению конкреций угленосных формаций, с чего, собственно, и начался конкреционный анализ (Харьков, 1973), рудных конкреций и конкреций рудоносных формаций (Ленинград, 1976), конкреций нефтегазоносных формаций (Тюмень, 1983), конкреций докембрия (Ленинград, 1986). Последние две конференции, проводимые после Решения IX Международного Конгресса по стратиграфии и геологии карбона в США и одобрения Междугосударственного Литологического комитета СССР проводились уже официально как “конкрециологические”.

Опубликованные материалы этих конференций вместе с монографиями (Зарицкий, 1959, 1970, 1971, 1985, 1990, 1991; Македонов, 1966; Атлас конкреций, 1988) стали первыми в мировой науке обобщениями по этой проблематике.

Как председателем упомянутых выше научных секций Междугосударственного Литологического комитета СССР и Украинского Литологического комитета и членом Координационного совета по программе “Прогноз” нами проводились и координировались исследования по литологической

тематике Междугосударственной комплексной программы “Прогноз” АН УССР, Мингео и Минобразования УССР, Международной программы “Корреляция угленосных формаций” ЮНЕСКО, а также многолетние работы по договорам с трестом «Артёмгеология» Мингео УССР и Всесоюзным геологическим институтом (ВСЕГЕИ) Мингео СССР (Ленинград). Результаты наших собственных исследований были опубликованы в монографиях: “Конкреции угленосных обложений Донбасского бассейна (1959) [1]”, “Минералогия и геохимия диагенеза угленосных отложений” (т. I, 1970; т. 2, 1971) [4,5], “Конкреции и значение их изучения при решении вопросов угольной геологии и литологии” (1985) [12], переведенной на китайский язык в конце 80-х годов, главе “Конкреции и конкреционный анализ” в коллективной монографии “Осадочные породы (состав, текстуры, типы разрывов)” (1990, Новосибирск) [13], в учебном пособии “Геохимия литогенеза и основы конкреционного анализа” (1991) и многих научных статьях и докладах на научных конференциях разного уровня [14] (в том числе и около 40 статей по представлению академиков АН СССР Н.М. Страхова, Ф.В. Чухрова и Д.И. Щербакова) в Докладах АН СССР и 9 статей по представлению академика АН УССР Л.Г. Ткачука – в Докладах АН УССР (на украинском и русском языках). Припоминаю, как при одной из наших встреч Николай Михайлович Страхов “отчитал” меня за то, что я в 1969 г. послал ему 4 статьи (при квоте – 3 для одного автора в год) и они “по его недосмотру”, но по его представлению были напечатаны.

Важной составляющей данного направления было сравнительное изучение карбона Донбасса с угольными бассейнами соседних стран, чему способствовало тесное и плодотворное сотрудничество с польскими, чехословацкими и китайскими учеными, поездки в эти страны и публикации результатов исследований как у нас так и за рубежом [3, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18-30].

Многу первым в стране началось комплексное изучение уникальных межугольных минеральных прослоев – тонштейнов (kaolin- cohlentonstein) Донбасса и Силезских бассейнов в Польше с целью установ-

ления не только их химико-минерального состава и происхождения, но и использования их для стратиграфического расчленения и корреляции угленосных отложений, палеогеографических реконструкций, определения абсолютного возраста вмещающих их пластов угля и даже как ценного полезного ископаемого для огнеупорной промышленности. Особое значение изучение тонштейнов имело при межбассейновой корреляции карбона Донбасса с угольными бассейнами Зап. Европы.

Поэтому по моей инициативе был организован и проведен Первый (и, к сожалению, пока единственный) Международный Коллоквиум по проблеме угольных тонштейнов в 1977г. в г. Остраве (Чехословакия).

Идея проведения такого форума, высказанная нами в докладе о тонштейнах Донбасса на VIII Международном Конгрессе по стратиграфии и геологии карбона (Москва, 1975), была поддержана делегатами Конгресса из Чехословакии (М. Допита) и ФРГ (К. Бургер).

На Коллоквиуме нами было сделано три доклада: "Тонштейны Донецкого бассейна", "Критическая оценка одной из гипотез о генезисе тонштейнов", "Тяжелые минералы тонштейнов Донецкого бассейна", в которых не только были приведены данные по комплексному изучению тонштейнов Донбасса, но и был дан обзор состояния проблемы в мире и намечены основные направления и задачи их изучения на перспективу.

Именно поэтому мне и как сопредседателю Оргкомитета Коллоквиума от СССР было поручено сделать отчетный доклад о результатах работы Коллоквиума на очередном IX Международном конгрессе по стратиграфии и геологии карбона в США, что и было выполнено [23]. Была также проинформирована нами и геологическая общественность нашей страны и зарубежья [3,6,8,10,14,16,17,20,23, 24,26,27,28,29].

Результаты многолетних исследований тонштейнов, кроме ряда публикаций у нас и за рубежом, докладывались нами на 4-х Международных конгрессах (Великобритания (1967); ФРГ (1971), Москва (1975), Испания (1983- три доклада).

Также одним из первых в Украине было осознано и отражено в своих работах значение литологии, как быстроразвивающейся отрасли геологической науки, изучающей вещественный состав и условия образования осадочных пород, происхождение и закономерности размещения связанных с ними месторождений полезных ископаемых.

Территория Украины на 80% покрыта осадочными образованиями, с ними связано более 80% используемого в народном хозяйстве минерального сырья

Развитие литологии обусловлено возрастающими потребностями и необходимостью прироста запасов полезных ископаемых осадочного генезиса и их ролью в балансе основных видов минеральных ресурсов: энергетического, металлургического, горно-химического и агрохимического, строительных материалов, огнеупорного сырья, россыпей благородных металлов и тяжелых минералов, алмазов и иных драгоценных камней и мн. др.

Осадочная оболочка земной коры – стратисфера является также объектом инженерной геологии и грунтоведения, гидрологии и гидрогеологии, при строительстве наземных и подземных сооружений, дорог, каналов, плотин и водохранилищ, проведении мелиоративных работ и т.п. Без литологических исследований нельзя решать вопросы охраны и оптимизации окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

В последние десятилетия, особенно в нашей стране, получила развитие осадочная геология – литологии докембрия. Это обусловлено необходимостью вовлечения в опосредованное и более глубоких горизонтов земной коры и решения проблем эволюции геосфер земной коры в течение всей геологической истории Земли. Докембрий - это семь восьмых геологического времени.

Принимая во внимание, что без фундаментальных исследований эволюции осадконакопления и литогенеза на континентах и в океанах за все геологическое время нельзя достичь успехов в разработке общей теории Земли, нами еще в 1966 г. по представлению акад. Н.М. Страхова была опубликована пионерная статья "Конкре-

ционные образования и их возможное значение при изучении метаморфических пород” в Докладах АН СССР [2]. В последующие годы наш интерес к этой проблеме неуклонно возрастал, что привело к организации и проведению нами 5-ой Всесоюзной научной конференции (Ленинград, 1986), посвященной изучению конкреций докембрия, которая внесла весомый вклад в решение перечисленных выше проблем [7, 14, 25].

Соучредителями конференции, кроме Харьковского университета, стали: Межведомственный Литологический комитет СССР (Москва), Институт геологии и геохронологии докембрия АН СССР, ВСЕГЕИ Мингео СССР (оба Ленинград).

Организация такой конференции оказалась делом не легким. Хотя я настаивал очередную V Всесоюзную конференцию посвятить именно конкрециям докембрия, первоначально большинство участников IV конференции в Тюмени в 1983 г. склонялось к стоящей также “в повестке дня” теме “Современные конкреции и конкреции в негеологических объектах”, что позволило бы расширить круг конкреционистов и удовлетворить интерес к проблеме медиков и биологов, метеорологов, химиков и технологов. Но мне, как Председателю Оргкомитета IV конференции, удалось убедить всех завершить логический цикл тематических конкрециологических конференций: угленосных, рудоносных, нефтегазоносных осадочных геологических формаций очередной V конференцией “Конкреции и конкреционный анализ докембрия”, что и было реализовано в 1986 г. (Ленинград).

Конференцию по “Современным конкрециям”... я предложил провести как следующую VI. Однако, ситуация в стране в конце 80-х – начале 90-х годов прошлого века сделала нереальным эти “благие намерения”.

Сложилась парадоксальная ситуация. С 1963 г. выходит специальный авторитетный журнал “Литология и полезные ископаемые”, созданы Межведомственный Литологический комитет (МЛК) СССР и соответствующие республиканские (в том числе и Украинский) и региональные комитеты, защищаются диссертации, проводятся

литологические конференции и т.п., но не ведется подготовка литологов для науки и производства.

Одну из моих статей, направленную для опубликования в Докладах АН СССР, Н.М. Страхов, как редактор нового журнала “Литология и полезные ископаемые”, сам поместил в первый номер журнала, правда, с моего согласия, известив меня об этом.

Становилось очевидным, что дальнейшее развитие литологической науки и особенно внедрение ее достижений в практику съемочных, поисковых и разведочных работ в существенной мере сдерживаются резким недостатком в стране специалистов соответствующего профиля.

Уже в те годы в Украине, по данным Мингео УССР, в ближайшей перспективе намечались значительные объемы работ по поискам рудных и нерудных полезных ископаемых, нефти и газа. Основой этих работ является литологическая съемка вообще и крупномасштабная, в частности. Для проведения ее необходимы специалисты, владеющие знаниями и методами изучения осадочных пород и руд, так как такая съемка рассчитана именно на картирование литолого-стратиграфических комплексов – свит или осадочных геологических формаций.

Учитывая возрастающую потребность и значение комплексного литологического изучения осадочных пород и руд при решении научных и прикладных вопросов, дефицит литологов, а также то обстоятельство, что нигде в вузах Украины не велась подготовка специалистов такого профиля, по нашей инициативе были приняты меры по открытию специализации “литология” в единственном (и до настоящего времени) вузе Украины - Харьковском университете, где в то время работали три доктора наук – литологи (П.В. Зарицкий, Г.В. Карпова, С.И. Шуменко).

С этим предложением я выступил на заседании Пленума Украинского Литологического комитета в 1984г. и оно вошло в его Решения. Но прошел год. Очередной Пленум УЛК в 1985 г., заключительное заседание. В президиуме Председатель УЛК акад. Е.Ф. Шнюков и бывший министр ге-

ологии Украины – П.Ф. Шпак. С трибуны заседания я, как инициатор прошлогоднего Решения, предъявляю претензию руководству УЛК, которое за истекший год ничего не сделало по реализации Решения 1984г.

- К решению надо “приделать ноги” и продвинуть его “в верхах” – сказал Е.Ф. Шнюков.

- Кто это должен делать? – мой недоуменный вопрос.

- Вам это и делать... Инициатива, как известно, наказуема... - был безапелляционный ответ Евгения Федоровича.

Такой ответ был для меня явно неожиданным, но, когда его смысл дошел до моего сознания, я, понял, что это единственно возможный вариант (спасение утопающих...) к успеху задуманного. Взял выписку из Решения Пленума УЛК и направился без особого энтузиазма, но с решимостью в “верхи” - в один из “верхов” - в Президиум АН УССР. На этот раз мне повезло.

Сначала изложил цель своего визита референту Президента АН УССР, а потом был принят и самим Президентом - акад. Б.Е. Патон. Он внимательно выслушал меня, положительно и благожелательно отнесся к моим “страстным” аргументам в пользу “литологии” и пообещал поддержать идею об открытии новой перспективной специализации – литологии в Украине и конкретно – в Харьковском университете. Он попросил написать ему суть просьбы и аргументацию на трети страницы для годовичного доклада на предстоящем совместном заседании Президиума АН УССР, Коллегии Мингео УССР и Коллегии Минвуза УССР.

Я так и сделал. Оставил написанное у референта и с умеренной надеждой на успех уехал домой.

Акад. Б.Е. Патон слово сдержал. Вскоре я получил копию совместного Постановления Президиума АН УССР, Коллегии Мингео и Минвуза УССР за № 264 от 26 июня 1985 г. В нем в постановляющей части было записано:

«11. С целью повышения эффективности подготовки геологических кадров, в особенности по новым специализациям, и наиболее полного привлечения научных

учреждений АН УССР поручить отделению наук о Земле АН УССР и НТС Минвуза УССР до 1.12.85 г. разработать и утвердить систему базовых учреждений АН УССР для кафедр геологического профиля, а также подготовить проект договора на целевую подготовку специалистов для АН УССР и Мингео УССР.

12.1. Для удовлетворения потребностей народного хозяйства республики в специалистах геологического профиля в XII пятилетке предусмотреть целевую подготовку по следующим направлениям:

- ЛИТОЛОГИЯ (Харьковский государственный университет) (это первым записано в перечне направлений Постановления)».

Этим же Постановлением я был введен в состав Межведомственного координационного совета по комплексной научно-технической программе “Прогноз”, “направленной на повышение достоверности прогнозирования месторождений основных видов минерального сырья и определения конкретных объектов поисков” (так сказано в Постановлении).

Кстати сказать, открытие новой специализации – литологии в ХГУ состоялось только на 2 года позже, чем в МГУ, а решение об этом было принято по нашему ходатайству даже раньше, за год до Приказа Министерства высшего образования СССР за №172 от 05.03.1986г. “Об организации специализации “литология” на специальности 0101 “Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых”... в целях дальнейшего совершенствования подготовки кадров в области геологии”.

Потом последовал приказ ректора ХГУ И.Е. Тарапова за № 0202-1/066 от 18.05.1987 г., которым геофаку и мне – заведующему кафедры минералогия, петрография и полезные ископаемые поручалось начать целевую подготовку по специализации “литология” с 1987-88 учебного года, что и было своевременно осуществлено.

До настоящего времени никакой другой вуз Украины не готовит литологов.

В процессе работы над учебным планом и программами спецкурсов по “литологии” были приняты во внимание поже-

лания сотрудников Управления поисковых работ по рудным и нерудным полезным ископаемым, гидрогеологии и экологического картирования Госкомгеологии Украины. Особый акцент они просили сделать на закономерностях размещения в садочных толщах генетически связанных с ними месторождений полезных ископаемых.

В учебный план новой специализации, кроме общего курса – литология, были включены 7 спецкурсов: геохимия литогенеза и основы конкреционного анализа, шлиховые поиски, литолого-фациальный анализ, осадочные геологические формации, литология коллекторов и флюидоупоров, математические методы в литологии, проблемы гидрогазодинамики.

Были созданы мною специальные авторские курсы и напечатаны одноименные учебные пособия: “Геохимия литогенеза и основы конкреционного анализа” (1991), “Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых” (2000), “Осадочные геологические формации” (2009), “Геохимия окружающей среды” (2002, 2007-второе издание) с грифом Минобразования и науки Украины.

Авторский курс “Осадочные геологические формации” читается нами впервые в единственном вузе Украины - ХГУ и является фактически непосредственным учетом пожеланий сотрудников Госкомгеологии Украины.

Рецензентами этих изданий были ведущие профессора МГУ, Ивано-Франковского национального технического университета нефти и газа, Института геохимии, минералогии и рудообразования НАН Украины, Института геологии и геофизики Сибирского отделения АН СССР, директор НИИ “Геохимия биосферы” Ростовского н/Д университета и др.

Профилирующий курс “Геохимия литогенеза...” в сокращенном виде был прочитан нами в Воронежском и Ростовском н/Д университетах, в ряде ведущих вузов Китая во время научной командировки в КНР (1988-1989) (Пекинский, Нанкинский, Гуилинский и Кунминский университеты, Сианьский и Тайюаньский горные институты), в МГУ (2002). За цикл лекций для студентов старших курсов, аспи-

рантов и научных сотрудников я был удостоен звания “Почетный профессор Сианьского горного института”.

В начале 80- годов минувшего столетия руководством страны было принято важное решение: покрыть всю территорию геологической съемкой масштаба 1:50 000 с целью сосредоточить внимание на поисковых работах, что должно было обеспечить необходимый прирост запасов полезных ископаемых, ибо до этого средне - и даже крупномасштабные съемки без соответствующей литологической “начинки” перестали отвечать современным требованиям, не могли обеспечить объективный прогноз перспективных территорий. Однако, явный дефицит в стране литологических кадров не гарантировал качественное (литологическое !) выполнение и съемки 1:50 000 масштаба.

Не случайно поэтому проведенная Сибирским отделением МЛК СССР конференция “Литологические методы изучения и корреляции разрезов в связи с усилением работ по Государственной геологической съемке масштаба 1:50 000” (Красноярск, 1985), в работе которой приняли участие представители 26 научных и производственных организаций со всех регионов Союза, в своем Решении (председатель резолюционной комиссии – П.В. Зарицкий) с нескрываемой объективностью констатировала:

1. Недостаточное внимание уделяется изучению вещественного состава осадочных, вулканогенно-осадочных толщ и их метаморфизованных разностей, отсутствуют унифицированные схемы типизации пород и фаций, методики изучения и др.

2. Имеет место острый дефицит квалифицированных литологов в геологических экспедициях в ПГО.

3. Несмотря на покрытие крупномасштабной съемкой значительных территорий, выделенные здесь стратиграфические подразделения, даже в стратотипах, не обеспечены послойно комплексно охарактеризованными разрезами, из-за чего многие геологические карты не соответствуют современным требованиям.

4. Недостаточное количество и невысокое качество описания опорных разрезов

тормозит разработку опорных легенд для серий листов Госгеокарты - 50.

Все сказанное негативно отражается на качестве геологических и специализированных карт и в итоге – на достоверности локального прогноза и эффективности поисковых работ.

Конференция рекомендовала:

1. Осуществить систему мероприятий по подготовке кадров литологов для обеспечения крупномасштабных геологических работ. В частности, просить Мингео СССР решить вопросы: о введении литологической специализации в вузах, об организации курсов повышения квалификации литологов при специализированных организациях Мингео СССР, а также при учебно-курсовых комбинатах ПГО. Рекомендовать Сиботделению МЛК СССР организовать школу передового опыта по методам литологических исследований при геологической съемке.

2. Просить Мингео СССР и РСФСР принять безотлагательные меры по укреплению материальной базы лабораторных исследований, обратив особое внимание на приборы, обеспечивающие экспрессность и прецизионность анализов.

3. Обратить внимание на необходимость детального изучения в процессе картирования вещественного состава осадочных пород, особенно рудоносных и рудовмещающих толщ, разработки литологических критериев прогноза.

По заказу Оргкомитета конференции мною был сделан доклад “Возможность

использования конкреционного анализа для расчленения и корреляции при крупномасштабном картировании осадочных и метаосадочных толщ”, который органически вписывался в проблематику конференции. Проявленный интерес к этому докладу свидетельствовал, с одной стороны, о признании значения и роли конкреционного анализа как нового и эффективного литолого-геохимического метода, а, с другой стороны, о применимости его при решении прикладных задач, связанных с геологосъемочными и поисковыми работами.

Более того. На руках у меня в то время уже было выше упомянутое Постановление

№ 264, поручающее единственному пока вузу Украины- Харьковскому университету организовать подготовку высококвалифицированных специалистов по новой перспективной специализации – литологии.

Все это вместе взятое “сработало” и меня избрали председателем резолюционной комиссии конференции.

Но вернемся к подготовке литологов в Харьковском университете. Наши выпускники – литологи, начиная с 1990 г. (первый выпуск) успешно работают в научных учреждениях и производственных организациях Харьковской, Полтавской, Черниговской и Сумской областей Украины и за ее пределами.

Литологическая специализация органически связана с важной для Слобожанщины и Украины в целом нефтегазовой отраслью, хотя она в равной мере охватывает все без исключения полезные ископаемые осадочной оболочки земной коры.

Поэтому в предстоящем (2010-11) учебном году литологи 5-го курса будут проходить практику по сбору материала для написания и защиты магистерской работы в ведущем учреждении – Укр НИИГазе.

В письме от 13.05.1997 г. в Минобразование и науки Украины и ректору Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина Председатель Госкомгеологии Украины С.В. Гошовский отмечал: “Накопленный десятилетний опыт подготовки высококвалифицированных специалистов – литологов в единственном вузе Украины – Харьковском государственном университете следует оценивать как положительный и считать целесообразным расширить набор на новую перспективную специализацию – литологию до 12-15 ежегодно”.

Неоднократные положительные отзывы об уровне подготовки литологов на кафедре минералогии, петрографии и полезных ископаемых, о необходимости сохранения в перечне специализаций “литологии” и закрепления ее за ХГУ имеются и в

других документах - письмах в Минвуз Украины и руководству ХНУ от заместителя председателя Госкомгеологии Украины, руководителя Черниговского отделения УкрНИГРИ, директора УкрНИИ Газ, начальника Регионального геологического центра

«Полтавнефтегазгеология», директора газопромыслового управления «Шебелинкагаздобыча» НАК «Нефтегаз Украины» и др.

Как инициатор и реализатор подготовки университетских кадров (магистров и специалистов) и пропагандист науки – литологии, (курирующий “литологию”), член экспертных советов ВАК Украины (1993-1999) и ВАК СССР (1968-1980), член Совета Украинского Литологического Комитета и председатель научной секции Комитета, Харьковского отделения Комитета и мн.др. выражаю уверенность, что спрос на литологов будет неуклонно расти по мере расширения геологосъемочных и поисково-разведочных работ в Украине, которые могут и должны обеспечить собственную минерально-сырьевую базу, сократить импорт и даже увеличить баланс во внешней торговле страны.

На путях развития и становления развиваемого нами нового литолого- геохимического направления изучения осадочных пород и месторождений полезных ископаемых трудностей и препятствий, кроме упомянутых в начале статьи, было, к сожалению, предостаточно.

Одним из самых тяжелых (потому что неожиданно) испытаний в моем “служении конкрециям” оказалась моя первая личная встреча в 1965 г. с акад. Н.М. Страховым, хотя к тому времени по его представлению в Докладах АН СССР было уже опубликовано 17 моих статей, посвященных в основном утверждению непреходящего значения и роли изучения конкреций и методики конкреционного анализа.

... Дело шло к защите мною докторской диссертации. Но у меня накопился ряд выводов и положений по проблеме диagenеза, которые существенно, а в ряде случаев и радикально, отличались от понимания их автором 3-х томной фундаментальной монографии “Основы теории литогенеза” и

других известных публикаций - акад. Н.М. Страховым, за которым, как за признанным авторитетом в литологической науке, следовали и многие исследователи в Москве и в других районах страны.

Поэтому, хотя я был уверен в обоснованности своих аргументов, допустить, что это понимается Николаем Михайловичем как-то иначе я не мог. Я твердо решил, что, прежде чем идти на защиту, я должен обсудить эти вопросы с Н.М. Страховым.

И вот я еду в Москву, предварительно договорившись с ним о встрече. Но мне не повезло. Перед этим я загрипповал, наглотался норсульфазола, температурил и кашлял. Поселился в гостинице “Турист” на ВДНХ. Бессонная ночь (две “скорые” с вечера и под утро), а встреча была назначена на 10 часов утра. Поэтому в Геологический институт (ГИН) АН СССР добрался с некоторым опозданием, чего, как меня предупредили, Н.М. не любит, и что он явно не в “форме”. Академик принял меня прохладно, стоя у своего стола:

- Садитесь – сухо сказал он.

- Что Вы хотели?- снова почти ледяным тоном спросил он.

- Да, понимаете, у меня накопился ряд вопросов, которые хотелось бы обсудить с Вами – начал было я, но меня почти прервал Николай Михайлович такими безапелляционными словами:

- ... Вам надо менять тему диссертации ..

Понимая, что нормального разговора не будет, что он заведомо настроен негативно, я возмутился:

- Николай Михайлович, я ничем другим заниматься не буду, или этим или ничем. – вскочил и, кажется, не попрощавшись, направился к двери, резко закрыв ее за собой.

В комнате секретаря академика я застал нескольких знакомых сотрудников института.

- Ну, как? Почему так быстро?- поинтересовались они, когда увидели, что на мне “лица нет.”

- Да, никак, разговор не получился – отрезал я. – Бросаю все это, если москвичи так настроены, но почему? – недоумевал я.

- Да, не берите все это в голову... это все... его накрутила (и они назвали имя знакомой сотрудницы института, которая тоже занималась карбоном Донбасса).

- Нет все бросаю – торочил я на “полном серьезе”.

Но прошло некоторое время. Более трезво оценил ситуацию, махнул рукой на “москвичей” и завершил работу над диссертацией, напечатал и разослал Автореферат. Первым адресатом был, конечно, Н.М. Страхов. Я был готов к дискуссии с “москвичами”. Но, как мне стало известно позже, получилось иначе. Упомянутая выше дама “позаботилась”, чтобы Автореферат не попал к нему...

Защита предполагалась у себя, в ХГУ, где тогда был докторский совет по защитам. Но под влиянием, частично, проф. Н.В. Логвиненко (который был моим научным руководителем по кандидатской диссертации, а с 1964 г. работал во ВСЕГЕИ в Ленинграде, а я унаследовал кафедру в ХГУ)- одного из оппонентов по моей докторской диссертации возникли сомнения в объективности великовозрастного (среднего) звена совета (кандидатов, доцентов) оценки молодого претендента на докторскую степень.

Поэтому я полетел ко второму оппоненту – чл.-корр. АН УССР, проф. Е.К. Лазаренко- ректору Львовского университета. До войны он окончил ГГУ и здесь же стал кандидатом наук.

Передавая Евгению Константиновичу 2-х томную диссертацию, я поделился с ним своими (и Н.В. Логвиненко) опасениями относительно ситуации с защитой у себя в Харькове.

- Да, пусть попробуют- вспыхнул он. – Да, я поеду в Харьков и пусть только попробуют – повторился он.

Я оставил ему двухтомную рукопись диссертации и вернулся домой, приступив к подготовке защиты у себя, на геофаке.

4 июня 1966 г. состоялась защита в Актовом зале – зале заседаний Ученого совета ХГУ.

Евгений Константинович выступил на украинском языке ярко и задал тон всей дискуссии по диссертации, как и обещал во Львове. Так же положительно оценили работу и оба другие оппоненты: проф.

Н.В.Логвиненко и чл. –корр. АН УССР, проф. А.З. Широков (Днепропетровский горный институт)! Положительное решение совета было единодушным.

... И вот август 1966 г. Я еду с докладом на Международный Геохимический Конгресс в Москву. По многолетней привычке заглянул в ГИН АН СССР. Многие знакомые сотрудники поздравили меня с успешной защитой. На второй день с утра я снова в ГИН'е (заседание Конгресса проходит во второй половине дня). Меня увидела секретарь Н.М. Страхова.

- Вот хорошо, что Вы снова заглянули к нам - сказала она- Я вчера сообщила о Вас Николаю Михайловичу, он “приказал” найти Вас и “доставить” к нему срочно. Сейчас он отдыхает под Москвой в санатории “Узкое”.

- Я не поеду к нему –хладнокровно отвечаю я. После того приема нам не о чем говорить...

- Да, Вы что! Как это “не поеду?” Обязательно поедьте - настаивала она, объясняя мне, как туда добраться.- Вы не можете не поехать, он так просил - убеждала она меня.

Я неопределенно пожал плечами. Сам же, прислушиваясь к себе, удивлялся : пульс лишний раз не ударил.

На следующий день ушел с заседания Конгресса и на указанном автобусе быстро добрался до “Узкого”. Был жаркий день. Я выкупался в пруду и пошел к корпусу санатория. Комната Н.М. на втором этаже оказалась закрытой на ключ. Уборщица сказала, что хозяин комнаты в это время обычно прогуливается вокруг дома. И действительно вскоре я увидел Н.М. в компании с пожилым человеком в адмиральской форме и пошел им навстречу.

- О. Вы такой молодой, а уже доктор... теперь мы с Вами коллеги- улыбается Н.М. Прощается с адмиралом и ведет меня в свою комнату.

Открывает дверь ключом, и пропуская меня а комнату, говорит вдруг:

- Вы не видели днями Георгия Ивановича Бушинского?

- Не видел, но недавно я получил от него письмо...

- Какое письмо?- быстро спрашивает он.

- Да он сообщил мне, что моя статья не пойдет в “Литологию...” – говорю я.

- Нет . Это моя была ошибка – буквально сказал Н.М.- На редколлегии журнала Г.И. Бушинский отклонил Вашу статью, но я взял ее домой почитать... статья пойдет, не беспокойтесь...

Не скоро я ушел от Н.М. Мы о многом тогда переговаривали.

И действительно большая моя статья (около печатного листа) с моими аргументами к несостоявшейся беседе с Н.М. Страховым, посланная еще до защиты докторской диссертации, вышла в свет в журнале “Литология и полезные ископаемые” и потом о ней хорошо отзывались. Н.Б. Вассоевич, С.Г. Саркисян и сам Г.И. Бушинский.

... С тех пор в каждый свой приезд в Москву (а Н.М. часто не бывал на работе

по состоянию здоровья) я навещал его дома по ул. Губкина, №1. При полном взаимопонимании он интересовался моей работой по развитию и совершенствованию конкреционного анализа, работой в ВАК СССР, где я курировал, кроме минералогии и геохимии, и литологию, в бюро МЛК СССР, проблематикой Всесоюзных научных конференций “Конкреции и конкреционный анализ”, моими зарубежными поездками, продолжал представлять мои статьи для публикаций в Докладах АН СССР (а это 16 работ после защиты докторской диссертации).

... Для меня академик Н.М. Страхов, автор выдающейся удостоенной Ленинской премии трех - томной монографии “Основы теории литологии” – целая эпоха в становлении и развитии отечественной литологической науки, приоритет которой признан во всем мире.

Литература

1. Зарицкий П.В. Конкреции угленосных отложений Донецкого бассейна. – Х.: Изд-во Харьк. ун-та. 1959. – 240 с.
2. Зарицкий П.В. Конкреционные образования и их возможное значение при изучении метаморфических пород. Доклады АН СССР, 1966, т. 168, №4.-С. 889-892.
3. Зарицкий П.В. О поездке в Великобританию на VI Международный конгресс по стратиграфии и геологии карбона. Мат. Харьк. отд. Географ. о-ва Украины. Х., 1968. – С. 101-106.
4. Зарицкий П.В. Минералогия и геохимия диагенеза угленосных отложений (на материалах Донецкого бассейна), ч. 1. – Х.: Изд-во Харьк. ун-та, 1970. – 223 с.
5. Зарицкий П.В. Минералогия и геохимия диагенеза угленосных отложений, ч. 2. Х.: Изд-во Харьк. ун-та, 1971 – 176 с.
6. Зарицкий П.В. Межугольные каолиновые прослои Донецкого бассейна. Литология и полезные ископаемые. 1977. № 6. – С. 134-139.
7. Зарицкий П.В. Конкреции и их значение при изучении метаморфизованных пород. Терригенные породы раннего докембрия. Апатиты, 1977. – С. 91-98.
8. Зарицкий П.В. Международный colloquium по проблеме угольных тонштейнов (г. Острава, 30 мая-3 июня 1977 г.). Литология и полезные ископаемые. 1978. № 3. – С. 142-143.
9. Зарицкий П.В. Очередная поездка в Польскую Народную Республику. Вестн. Харьк. ун-та., – 1978, № 173. Геология и география Левобережной Украины. Вып. 9. – С. 117-120.
10. Зарицкий П.В. Важливий міжнародний форум ([IX Міжнародний конгрес з стратиграфії та геології карбону). Газета Харк. ун-т. 11 грудня 1979 р.
11. Зарицкий П.В. Народжується нова наука (конкрецієлогія). Газета Харк. ун-т. 5 червня 1979р.
12. Зарицкий П.В. Конкреции и значение их изучения при решении вопросов угольной геологии и литологии. Х.: Вища школа. Изд-во при ХГУ, 1985. – 176 с.
13. Зарицкий П.В. Конкреции и конкреционный анализ. В кн. “Осадочные породы” (состав, текстуры, типы разрезав) / Ю. П. Казанский, О. А. Бехтина ... П. В. Зарицкий и др. (Тр. Ин-та геологии и геофизики Сибирского отделения АН СССР; вып. 761). Новосибирск, 1990. Гл. 4. – С. 96-105.
14. Петр Васильевич Зарицкий (К 80- летию со дня рождения). Библиографический указатель. Х.: ХНУ им. В.Н. Каразина, 2008.- 120 с.
15. Зарицкий П.В. Первое знакомство с А.В. Македоновым. Литология и геология горючих ископаемых . Межвуз. науч.- темат. сб., Екатеринбург: Изд-во Уральск. гос. горного ун-та, 2009, вып. III(19). – С. 287-295.

16. Zaritsky P.V. *Intercoal kaolinite layers (Kaolin-Kohlentonstein) of the Donets Basin and their correlative significance. Sixieme Congress Intern. de Stratigraphie et Geologie du carbonifere: Compte Rendu. 1971, Vol. 4. – P. 1629–1637.*
17. Zarickij P.W. *O pszyczynach zlyazcykowania wkładek kaolinitowych (tonsteinow) w pokładach węgla. Przegląd Geologiczny. 1972, № 11. – S. 509-511.*
18. Zarickij P.W. *Z badań koncrecji węglanowych w utworach węglonosnych. Przegląd Geol., 1976, № 7. – S. 409-411.*
19. Zarickij P.W. *Konferencje naukowe na temat badań koncrecji i analizy koncrecyjnej w ZSRR. Przegląd Geolog. 1977. № 2. – S. 97-98.*
20. Zarickij P.W. *Pierwsze miedzynarodowe kollokwium na temat tonsztajnow węglowych. Przegląd Geolog., 1978, № 3. – S. 199-200.*
21. Zarickij P.W. *Studium koncreci v Sovetskem Svazu. Časopis pro mineralogii a geologii. 1978, Roc. 23, č. 2. – S. 222-224.*
22. Zaritsky P.V. *Concretions and significance of their studing for solving of coal and geology and lithology problems. The Ciclotheme IX Congress: Daily Bulletin. – Urbana, USA, 1979. – P. 30-33.*
23. Zaritsky P.V. *First International Colloquium on coal tonsteins./ Ibid. – P. 27-30.*
24. Zarickij P.W. *O przeobrazeniu kaolinitu z wkładek kaolinitowych w pokładach węgla w strefie kontaktu z intruzjami magmowymi. Przegląd Geolog., 1979, №. 3. – S. 158-161.*
25. Zaritsky P.V. *Concretions and thier significance for studying meta-morphosed rocks. XI Intern. sedimentol. Congress. McMaster University – Ontario (Canada), Hamilton, 1982. – P. 175-176.*
26. Zaritsky P.V. *Chemical and mineral composition changes of tonsteins during metagenesis (Donets Bazin, USSR) and contact metamorphism (Lower Silesian, Poland). Dixieme Congress Intern. de Stratigraphie et de Geologie du Carbonifere. Madrid, 1983. – P. 229.*
27. Zaritsky P.V. *A rewiev of the study of tonsteins in the Donets Basin. Ibid. – P. 336.*
28. Zaritsky P.V. *First International Colloquim on coal tonsteins (official report). Neuvieme Congres Intern. de Stratigraphie et Geologie du Carbonifere. Washington and Champaign-Urbana, May 17-26 1979. – Compte Rendu, 1984, Vol. 1. – P. 81-82.*
29. Zaritsky P.V. *A review of the Study of tonsteins in the Donets Basin. Dixième congréss Intern. de Stratigraphie et de Geologie du Carbonifere. Madrid, 1983. Compte Rendu. Ser. I. 1985, Vol. 4. – P. 235-241.*
30. Zaritsky P.V. *Concretiology as a new branch of the Sedimentary rocks studying. 13-th Intern. Sedimentological Congress. Nottingam (England), 1990. – P. 53-57.*

УДК 351.853.2(477.54)

М.В. Космачова, к.геогр.н., доцент,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ГЕОЛОГІЧНІ НАУКОВО-ОСВІТНІ ЕКСКУРСІЇ ПО ХАРКІВЩИНІ: ТРИАСОВИЙ ГЕОТУР

Вперше розглянуто практичне використання геологічних пам'яток Харківщини, що містять триасові об'єкти, для проведення науково-освітнього геотуру. Охарактеризовані їх стратиграфічні, палеонтологічні, літологічні, мінералогічні та ін. гідні уваги компоненти. Обґрунтовано оптимальний маршрут геотуру.

Ключові слова: геологічні гідні уваги об'єкти, геологічна пам'ятка, геотури - геологічні науково-освітні екскурсії.

М.В. Космачева. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЭКСКУРСИИ ПО ХАРЬКОВЩИНЕ. ТРИАССОВЫЙ ГЕОТУР. Впервые рассмотрено практическое использование геологических памятников Харьковщины, которые содержат триасовые объекты, для проведения научно-образовательного геотура. Охарактеризованы их стратиграфические, палеонтологические, литологические, минералогические и др. достопримечательности. Обоснован оптимальный маршрут геотура.

Ключевые слова: геологические достопримечательности, геологический памятник, геотуры - геологические научно-образовательные экскурсии.

M.V. Kosmacheva. GEOLOGICAL SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL EXCURSIONS OF KHARKOV REGION. TRIASSIC GEOTOUR. For the first time the practical use of geological Triassic monuments of Kharkov region for scientific geotourism have been proposed. Its stratigraphical, palaeontological, lithological, mineralogical and other sights were considered. The optimum route of geotour was based.

Keywords: geological sights, geological monument, geotours.

Актуальність. Стаття присвячена проблемі використання геологічних пам'яток природи (ГПП) регіону в наукових і освітніх цілях, яка є частиною загальної проблеми збереження і використання геологічної спадщини Землі, що набула міжнародного значення. Вітчизняний і міжнародний досвід свідчить про доцільність створення тематичних геотурів, опорними об'єктами яких служать ГПП. В нашому регіоні актуальним є розробка і методичне забезпечення таких геотурів для їх подальшого проведення. Можна вважати доцільною їх тематичну спеціалізацію за стратиграфічним принципом. Проведення триасового геотура є одним з тематичних напрямів наукового і освітнього туризму в нашому регіоні.

Вихідні передумови. Розробка означеної теми спирається на великий обсяг досліджень ГПП Харківщини і досвід фахівців по вивченню і використанню ГПП в нашій країні і за кордоном [1-3 та ін.].

Ціллю статті є сприяння практичному використанню і збереженню геологічних об'єктів Харківщини як важливих компонентів геологічної спадщини регіону.

Виклад основного матеріалу.

Триасові відклади регіону здавна привертати до себе увагу дослідників. Вперше вони були показані на геологічній карті у

1916 р. Її авторами до триасу були віднесені найбільш давні з мезозойських відкладів Харківщини, які складаються товщею каолінових пісковиків і строкатих глин [4]. З подальших досліджень найбільш важливими для стратиграфії триасових відкладів регіону є роботи Л.Ф. Лунгерсгаузена, який виділив в межах північно-західної околиці Донбасу дронівську, сребрянську, протопівську і новорайську світи [5, 6], причому спочатку перша з них була віднесена до пермі, а остання - до юри. Потім докладно ці відклади були описані в роботі [7]. Велике значення для зіставлення зазначених світ з загальною стратиграфічною шкалою мали палеоботанічні дослідження Ф.А. Станіславського, який довів норійський вік верхньої частини протопівської світи і ретський - новорайської світи [8, 9].

В межах Харківщини відслонено переважно верхній триас в складі протопівської і новорайської світ (в Червонооскільській структурі мали місце виходи сребрянської світи, зараз повністю задерновані). Вони відомі в ряді додатних структур східної частини Дніпровського грабену, зумовлених сольовою тектонікою, палеозойські об'єкти яких в зв'язку з постановкою відповідного геотуру розглянуті в публікації [10]. Крім того чудові виходи триасу мають місце в Кам'янській, Співаківській і Мече-

билівській структурах. В найкращому природному стані знаходяться відслонення верхнього тріасу поблизу сіл Кам'янка і Велика Комишуваха, які можна вважати опорними ГПП геотуру, що розглядається.

Відслонення протопівської і новорайської світ в балці Протопівська поблизу с. Кам'янка Ізюмського району. Знаходяться у 123 км на південний схід від м. Харків, у 11 км на південь від м. Ізюм. Містяться в Дніпровському грабені в ядрі Кам'янської антикліналі. Протопівська балка розташована в 1,5 км на південь від центру села, її устя виходить до його південно-західної околиці. Вона має протяжність трохи більше 3 км. Тріас відслонено в ярах її правого борту переважно в середній і нижній частинах балки.

Відслонення в Протопівській балці вперше були описані О.В. Гуровим (1882), який тут спостерігав червоні і зелені глини з тонкими прошарками бурого залізняку і сіро-зелені глини, але він помилково вважав, що вони залягають вище юрських вапняків. Подальші дослідження (М.В. Григор'єв, 1899, 1900, О.О. Борисяк, 1905, А.Д. Архангельський та ін., 1924) послужили основою для виділення протопівської світи [5, 6]. Підкреслимо, що значна увага була приділена дослідженню пізньотріасових рослинних залишків, які були вперше знайдені тут М.В. Григор'євим ще наприкінці XIX ст. і вивчалися ним (1899, 1900) і Г.Г. Томасом (1911), а потім Є.Ю. Мігачовою (1958) і Ф.А. Станіславським (1987). Відслонення Протопівської балки неодноразово згадувалися в узагальнюючому виданні з геології Східної України [11] в зв'язку зі стратиграфічною і літологічною характеристикою верхнього тріасу, визначенням ретської флори, при тектонічному описанні регіону. Вони також були розглянуті в якості стратиграфічної пам'ятки [12].

В нижній частині Протопівської балки виходить верхній тріас, який перекивається нижньою і середньою юрою (юрська частина розрізу зараз майже повністю задернована). Тут відслонено (знизу уверх): **протопівська світа** - 1 - глини строкатобарвні, переважно червоні, з окисленими до стану лімоніту невеликими сидеритовими стяжіннями - відкрито біля 3 м (решта перек-

рита осипом); 2 - пісковики і гравеліти світло-сірі кварцові косошаруваті з скупченнями гравію в основі косих серій - 3 м; 3 - лімонітовий прошарок темний коричнево-бурий (окислений сидерит) - 0,1 м; 4 - глина сіра і жовтуватого-сіра - 1 м; 5 - пісковик світло-сірий місцями вохристий кварцовий дрібнозернистий лесоподібний, у відслоненні утворює вертикальну стінку з комірчастою поверхнею внаслідок видудання - 3 м; 6 - лімонітова порода коричнево-бура з шкаралуповатою окремістю - 0,3 м; 7 - глина строкатобарвна - червона, малиново-червона, бура, жовто-зелена, зеленувато-синюватого-сіра, білувата - з лімонітованими сидеритовими стяжіннями - до 10 м; **новорайська світа** - 8 - глини сірі, які в нижній частині містять великі (до 0,7 м у поперечнику) округлі в різній мірі лімонітовані сидеритові конкреції з залишками папоротей *Clathropteris meniscioides* Brongn., *Dictyophyllum exile* (Brauns) і ін. - відкрито близько 5 м. Тріасові відклади складають ядро Кам'янської антикліналі. Вони характеризуються сильною дислокованістю і мінливими елементами залягання.

Гідними уваги компонентами цієї ГПП є такі: **1 - стратотип протопівської світи.** Ця світа була виділена Л.Ф. Лунгерсгаузенем [5, 6], причому ним стратотип світи вказано не було. Одночасно він описав ряд відслонень (в балках Протопівська, Сухокам'янська, поблизу сіл Сулигівка, Гаражівка і ін.), які можна вважати за парастратотипи цієї світи. Однак Л.Ф. Лунгерсгаузен назвав світу саме по балці Протопівська, оскільки тут міститься найкращий її розріз (принаймні верхньої частини світи). Зазначимо, що на всю потужність (близько 300 м) світа відкрита лише свердловинами. Вона відповідає карнійському і норійському ярусам, але в Протопівській балці є, мабуть, тільки норійська її частина. В цій балці в світі скам'янілостей не знайдено, а відомі залишки рослин мають вже ретський вік і належать новорайській світі. Додамо, що відома норійська "гаражівська флора" протопівської світи добре вивчена поблизу с. Велика Комишуваха [8, 9]. **2 - залишки пізньотріасових (ретських) рослин в новорайській світі.** Перші зображення і описи залишків деяких тріасових рослин (разом з

юрськими) містяться в монографії Г.Г. Томаса (1911). Спеціальні дослідження цієї флори виконав Ф.А. Станіславський (1987), який в цьому місцезнаходженні встановив такий склад рослинних залишків: *Clathropteris meniscioides* Brongn., *Dictyophyllum exile* (Brauns) Nath., *Taeniopteris multiramosa* Pryn., *Podozamites* sp., *Tmematostrobus prynadae* Stanisl. До цього можна додати ще *Neocalamites* sp. **3** - *строкатобарвні переважно глинисті породи верхнього тріасу* як утворення, властиві континентальним умовам аридного теплого клімату. **4** - *сидеритові конкреції*, які сягають 0,9 м у поперечнику, мають пелітоморфну однорідну структуру і на свіжому зламі темний зеленувато-сірий колір, інколи містять чудової збереженості залишки моллюсків і викопних рослин. При окисленні цих конкрецій виникають лімонітові псевдоморфози. **5** - *виділення гетиту типу "бурої скляної голови"* - у вигляді корок поперечно-шестуватої будови з ниркоподібною поверхнею і сильним скляним блиском. **6** - *тектонічні об'єкти* - розривні порушення, дислоковані породи; стратиграфічна і кутова незгідності між тріасом і юрою. **7** - *джерела з тріасового водоносного комплексу*. **8** - *сучасні геологічні процеси* - розбухання і опливання глинистих порід, окислення мінералів двохвалентного заліза; робота вітру, яка проявляється у дефляції - видуванні комірків переважно в алевроито-піщаних породах і ін.

Відслонення протонівської і новорайської світ поблизу с. Велика Комишуватка Барвінківського району. ГПП знаходиться у 108 км на південний схід від м. Харків, у 25 км на північ від м. Барвінкове, на правому борті долини р. Берека трохи на північ від зазначеного села у відносно невеликих ярах і в усті великого яру Короткий. Міститься в межах Дніпровського грабена на північній околиці Великокомишуваської додатної структури, яка зумовлена сольовою тектонікою.

Перші спостереження відслонень в цій місцевості належать Б.К. Блєде (1840). Потім вони вивчалися О.О. Борисяком при проведенні геологічної зйомки наприкінці позаминулого століття (1905), а також Л.Ф.

Лунгерсгаузен [6], Ф.А. Станіславським [8, 9] і ін. Знайдені тут Л.Ф. Лунгерсгаузен залишки *норійських* викопних рослин принесли цьому об'єкту широку відомість. Першим їх дослідником був В.Д. Принада, в подальшому їх вивчали і інші палеоботаніки, зокрема Є.Ю. Мігачова (1958), а найбільш повний – монографічний опис цих рослинних залишків виконав Ф.А. Станіславський. Менш поширені залишки *ретських* рослин (в теперішній новорайській світі) вперше були знайдені М.В. Григор'євим ще наприкінці XIX ст. і вивчалися ним (1899, 1900) і Г.Г. Томасом (1911), а потім Є.Ю. Мігачовою і Ф.А. Станіславським. Гаражівські відслонення відмічалися при характеристиці тріасових відкладів ДДЗ і західної околиці Донбасу [13]. Об'єкт розглядався в якості палеонтологічної пам'ятки [12].

В цій місцевості в найближчих до села ярках відслонено (знизу уверх): **протонівська світа** - 1 - глини строкатобарвні пластичні - біля 5 м; 2 - пісковик сірий гравелістий - 0,5 м; 3 - пісковик жовтуватосірий крупнозернистий - 1,5 м; 4 - глина сіра, по тріщинах забарвлена у жовтий колір, шарувата, у нижній частині містить відбитки стулок листоногих і дрібний рослинний детрит, а вище - чудові відбитки рослин (відома "гаражівська флора") і деяких комах (крила тарганів і ін.) - 3 м; 5 - глина сіра піскувата - відкрито біля 2 м.

Трохи далі на північ, праворуч устя яру Короткий знаходиться невеликий (довжина 70 м, висота уступу 5-8 м) однобортний кар'єр з східним вибоєм, в якому відслонено: **новорайська світа** - 6 - гравій і гравеліти світлі зеленуваті шаруваті з лінзами алевролітів і глин блакитних щільних з невеликим вмістом чорного вуглефікованого рослинного детриту - відкрито 0,5 м; 7 - пісковики світлі зеленувато-сірі і вохристі грубозернисті з крупним (до 5 см довжиною) вуглефікованим рослинним детритом, що переходить у вугільні лінзи довжиною до 3 м і товщиною 5-10 см, - 1,5 м; 8 - піски білі з чорним рослинним детритом, прошарками дрібного гравію і гравеліту жовтого з рідкими залишками скам'янілої деревини. Ці породи за простяганням змінюються

алевролітами білими і вохристими слабкими з лінзами пісковиків до 1 м завтовшки - біля 2,5 м; 9 - алевроліти і вохра яркого забарвлення - 1,5 м. Порооди залягають слабопохило з азимутом падіння 55° і кутом падіння близько 3°.

Гідними уваги компонентами цієї ГПП є такі: **1** - *парастратотип протопівської світи і розріз новорайської світи*. **2** - *залишки пізньотріасових рослин*. В розрізі верхнього тріасу околиць с. Велика Комишуваха Ф.А. Станіславським встановлено три флороносних рівня: перший - пізньонорійська флора в складі протопівської світи - найбільш відома "гаражівська флора", другий - ретська флора сірих пісковиків і алевролітів в новорайській світі і третій - вище розташована в тій же світі флора білуватих алевролітів. Йому ж належить монографічне описання цих рослинних залишків [8, 9]. **3** - *залишки пізньотріасової скам'янілої деревини у вигляді халцедонових псевдоморфоз як палеонтологічні і мінералогічні об'єкти*; **4** - *гравійно-галечні породи як корисна копалина* (будівельні матеріали). На жаль, сучасний стан розглянутих відслонень складний в силу того, що в ярі з місцезнаходженням "гаражівської флори" зійшов зсув, який частково перекрив флороносну лінзу, а частково вона затягнута суглинистими продуктами розмиву зсувного тіла. Тобто тут потрібна розчистка хоча б невеликої ділянки яру. Відслонення новорайської світи у розташованому поблизу невеликому кар'єрі перебуває в чудовому стані.

Висновки. Таким чином, науково-освітнє значення цього геотуру обумовлено

великою інформативністю його ГПП. Не випадково результати їх досліджень знайшли узагальнення в капітальних виданнях з геології України [11, 13]. Найбільш важливі їх компоненти належать палеонтологічному, стратиграфічному, палеогеографічному і меморіальному (як місце знахідки унікальної викопної флори) типам. Довгий час ці пам'ятки природи залишаються в числі опорних відслонень для дослідження геології Харківщини. Вони (особливо розріз Протопівської балки) відвідувалися науковими екскурсіями майже усіх геологічних нарад, що проводилися у м. Харків, а також численними дослідниками мезозою ДДЗ і околиць Донецької складчастої споруди. Вони також використовуються в ході учбових геологічних практик студентів. Протопівська балка була включена В.В. Манюком у число 25 потенційних об'єктів для створення мережі національних геопарків в Україні [14].

При реалізації геотуру, оптимальний маршрут якого включає відвідування Протопівської балки і Великокомишуваських відслонень, доцільним є попереднє ознайомлення з експозицією залу геології Харківщини Музею природи Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна і використання організаційних можливостей лабораторії геологорозвідувальної справи кафедри геології геолого-географічного факультету того ж університету. Ця лабораторія міститься в с. Кам'янка Ізюмського району і розташована в безпосередній близькості до об'єктів Протопівської балки.

Література

1. Уімблдон В.А.П. Проект ГЕОСАЙТИ - мета, методологія, шляхи впровадження в Україні / В.А.П. Уімблдон, Н.П. Герасименко, А.А. Іценко // Проблеми охорони геологічної спадщини України. - К.: ДНЦ РНС НАНУ, 1999. - С. 9-42.
2. Геологічні пам'ятки України: У 4 т. / Ред. В.І. Калінін, Д.С. Гурський, І.В. Антакова. - К.: ДІА, 2006. - Т. 1. - 320 с., Т. 2. - 320 с.
3. Космачова М.В. Геосайти Харківщини, їх раціональне використання та охорона: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. географ. наук : спец. 11.00.11 "Конструктивна географія та раціональне використання природних ресурсів" / М.В. Космачова. - Харків, 2008. - 22 с.
4. Борисяк А.А. Геологическая карта северо-западной окраины Донецкого кряжа / А.А. Борисяк, Н.Н. Яковлев // Тр. Геол. комитета, новая сер. - 1916. - Вып. 153. - 7 с.
5. Лунгерсгаузен Л. Некоторые черты палеогеографии Днепровско-Донецкой геосинклинали в верхнепалеозойское и мезозойское время / Л. Лунгерсгаузен // Труды ИГН АН УССР: Материалы по нефтеносности Днепровско-Донецкой впадины. - 1941. - Вып. 1. - С. 139-184

6. Лунгерсгаузен Л. Стратиграфия триаса Донецкого края / Л. Лунгерсгаузен // Докл. АН СССР. – 1942. – Т. 34. – № 3. – С. 105-108.
7. Лапкин И.Ю. Триасовые отложения западных окраин Донбасса и Преддонецкого прогиба / И.Ю. Лапкин, Е.Е. Мигачева, Б.П. Стерлин // Тр. ВНИГРИ. – 1960. – Вып. 29. – Т. 1. – С. 106-137.
8. Станиславский Ф.А. Среднекейперская флора Донецкого бассейна / Ф.А. Станиславский. – К.: Наук. думка, 1976. – 168 с., 87 табл.
9. Станиславский Ф.А. Рэтская флора северо-западной окраины Донбасса / Ф.А. Станиславский. – К.: Наук. думка, 1987. – 96 с.
10. Космачов В.Г. Геологічні науково-освітні екскурсії по Харківщині. Палеозойський геотур / В.Г. Космачов, М.В. Космачова // Вісн. Харк. нац. ун-ту. – 2010. – № 909: Геологія – географія – екологія. – Вип. 32. – С. 32-37.
11. Геология СССР. – Т. VII. Донецкий бассейн / Ред. акад. П.И. Степанов. – М.-Л.: Госгеоліздат, 1944. – 898 с.
12. Мигачева Е.Е. Харьковская область / Е.Е. Мигачева, И.Н. Ремизов // Геологические памятники Украины: Справочник-путеводитель / Отв. ред. А.И. Зарицкий. – К.: Наук. думка, 1985. – С. 117-122.
13. Геология СССР. – Т. V. Украинская ССР. Молдавская ССР. – Часть I. Геологическое описание платформенной части / Ред. В.А. Еришов, Н.П. Семенов. – М.: Госгеолтехиздат, 1958. – 1000 с.
14. Manyuk V. Potential objects for creation of a network national geoparks in Ukraine / V. Manyuk // Volume of abstracts of ProGEO Symposium "Safeguarding our Geological heritage" 4-8 September, 2006. – Kyiv and Kamianets-Podil'sky, Ukraine. – P. 30-32.

УДК 622.279.23/4

Л.З. Лещенко, інж. III кат.,

А.О. Бура, інж. III кат.,

І.В. Письменний, наук. співр.,

Український науково-дослідний інститут природних газів

ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНІВ ІЗ АБАЗІВСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА, ЯКЕ ПЕРЕБУВАЄ НА ЗАВЕРШАЛЬНІЙ СТАДІЇ РОЗРОБКИ

Для родовища, що знаходиться на завершальній стадії розробки, розглянутий оптимальний варіант видобутку залишкових вуглеводнів з виснажених горизонтів.

Ключові слова: родовище, горизонт, поклад, експлуатаційний об'єкт, свердловина, дебіт, газ, конденсат, запаси.

Л.З. Лещенко, А.О. Бура, І.В. Письменний. ОСОБЕННОСТИ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ С АБАЗОВСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, КОТОРОЕ НАХОДИТСЯ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ СТАДИИ РАЗРАБОТКИ. Для месторождения, которое находится на заключительной стадии разработки, рассмотрен оптимальный вариант добычи остаточных запасов с истощенных горизонтов.

Ключевые слова: месторождение, горизонт, залежь, эксплуатационный объект, скважина, дебит, газ, конденсат, запасы.

L.Z. Leshchenko, A.O. Bura, I.V. Pysmennij. FEATURES OF BOOTY OF HYDROCARBONS WITH ABAZOVSKOGO OF GAZOKONDENSATNOGO DEPOSIT WHICH IS ON THE FINAL STAGE OF DEVELOPMENT. For a deposit which is on the finishing stage of development, the optimum variant of booty of remaining hydrocarbons is considered from the exhausted horizons.

Keywords: field, horizon, reservoir, production facility, well, debit, gas, condensate, stock.

На сьогоднішній день в Україні зростає зацікавлення проблемою оцінювання обсягів можливого вилучення вуглеводнів з родовищ, які знаходяться на завершальній стадії розробки, оскільки достовірність геологічного обґрунтування видобувних запасів впливає на кількість використаних коштів, матеріальних ресурсів тощо.

Розглянемо найбільш характерні особливості та ускладнення, які виникали в про-

цесі розробки Абазівського ГКР, що знаходиться на завершальній стадії розробки, та спробуємо привести обґрунтування оптимального варіанту видобутку вуглеводнів.

Абазівське газоконденсатне родовище розташоване на території Полтавської області. У тектонічному відношенні Абазівська структура розташована в приосьовій частині ДДЗ. На Абазівському родовищі осадовий чохол свердловинами вивчений до про-

дуктивного горизонту С-9 (C_1S_2). Газоконденсатні поклади приурочені до пісковиків верхньосерпуховських відкладів нижнього карбону – горизонти С-2-3, С-5, С-6, С-9. Висота поверху газонасиченості складає біля тисячі метрів, але у кожному із розвіданих блоків (див. рисунок) товщина продуктивної частини розрізу не перевищує 275 м. Відклади продуктивних горизонтів фаціально мінливі за площею і заміщаються на ділянках структури, в межах контурів газонасиченості, непроникиними породами.

Характерною особливістю геологічної будови продуктивних горизонтів родовища є їх багатопластовість, суттєва неоднорідність фільтраційно-ємнісних властивостей (ФЕВ) кожного з продуктивних горизонтів, що призводить до незбіжності проникних ділянок по розрізу, наявність тектонічних порушень. Колекторами газу є піщано-алевролітові породи. Продуктивні пласти мають ефективну газонасичену товщину від 1,4 до 25,6 м, низькі ФЕВ порід-колекторів: пористість складає 8-15 %, проникність $0,54-15 \times 10^{-15} \text{ м}^2$.

Родовище відкрито на початку 1980 року свердловиною 1, при випробуванні пласта С-5а був отриманий перший промисловий приплив газу. У дослідно-промислову розробку введено наприкінці 1980 року. У 1981 р. за результатами геологічних робіт та дослідно-промислової розробки був проведений підрахунок запасів газу, які затверджені Державною комісією по запасах (ДКЗ) станом на 01.01.1987 р. в об'ємі: газу – 32985 млн м^3 , (основні запаси газу в об'ємі – 25595 млн м^3 зосереджені в гор. С-6) конденсату 3549 тис. т [1]. Введено в промислову розробку у 1988 році. Після того на родовищі були пробурені ще дев'ять експлуатаційних свердловин, завдяки яким оконтурені поклади горизонтів башкирського (Б-13), серпуховського (гор. С-2-3, С-5а, С-5б, С-6) ярусів і встановлена продуктивність горизонтів С-9, С-6 (блок св.24, 26) серпуховського ярусу. За період промислової розробки запаси газу, які були затверджені ДКЗ, не підтвердилися. У зв'язку з цим у 1992 році був проведений перерахунок запасів газу [2]. За результатами проведеного перерахунку був зроблений висновок про те, що представлені в ДКЗ

запаси були значно завищені. По основному продуктивному гор. С-6 запаси газу знизилися з 25595 млн м^3 до 6560,6 млн м^3 , тобто у 3,9 разів.

Враховуючи складну геологічну будову родовища, а саме: розміри, характер (тектоніка, літологія) границь покладів та їхнє розташування по площі, об'єми запасів вуглеводнів, значне коливання глибин залягання поверху газонасиченості у сусідніх тектонічних блоках, у 2008 році було зроблено уточнення проекту розробки Абазівського ГКР [3], з врахування останніх геолого-промислових даних.

Запаси газу, що оцінені по падінню пластового тиску по горизонтах складають: гор. С-2-3 – 377 млн м^3 , гор. С-5б – 760 млн м^3 , гор. С-6 – 6560 млн м^3 , гор. С-9 – 395 млн м^3 . В цілому по родовищу початкові дренавані запаси газу складають 8092 млн м^3 , вилучено 6370 млн м^3 газу, що становить 79 % від запасів оцінених по падінню пластового тиску.

На підставі уточнених геолого-промислових даних виділено чотири експлуатаційних об'єкта розробки (від верху до низу):

- I експлуатаційний об'єкт включає поклад гор.С-3 (блок св.115) – свердловини 102, 115,
- II експлуатаційний об'єкт включає поклад гор.С-5б_н (блок св.15) – свердловини 15, 108, 116;
- III експлуатаційний об'єкт включає поклад гор.С-6 (центр. блок) – свердловини 103, 104, 105, 117;
- IV експлуатаційний об'єкт включає поклад гор.С-9 (блок св.109) – свердловина 109;

Абазівське родовище у своєму експлуатаційному фонді нараховує 14 свердловин, у тому числі діючих 102, 115, 15, 108, 112, 116, 24, 103, 104, 105, 117, 109, св. 1, 6 – очікують капітального ремонту. Дві свердловини спеціальні: 17, 114 та чотири свердловини такі, що очікують ліквідації: 20, 26, 106, 121.

Глибини свердловин коливаються в межах 4265-4810 м з відповідно штучними вибоями 4234-4695 м. Експлуатація більшої половини свердловин гор. С-6, який вміщує

найбільші запаси газу та гор. С-5б, С-3 ведеться понад 16 років.

Виробленість запасів на Абазівському родовищі становить понад 79 %, пластовий тиск знизився від початкового 47,70 МПа до 14,15 МПа, дебіти – від 330 тис.м³ до 20 тис.м³, фіксується наявність у свердловинах пластової води, а також за геофізичними даними спостерігається підйом рівня газоводяного контакту. Автори статті, виходячи з літературних джерел [4, 5, 6, 7, 8] та з практики розробки родовищ з аналогічними промисловими показниками, вважають, що Абазівське родовище знаходиться на завершальній стадії розробки, якій притаманні свої особливості при виборі методів вилучення ВВ. Далі у статті розглянуті особливості видобутку ВВ з Абазівського родовища на заключній стадії його розробки обґрунтовується оптимальний метод видобутку залишкових ВВ.

Для родовищ на цій стадії розробки завжди ускладнюються умови експлуатації діючого фонду свердловин. Не виключенням є і Абазівське газоконденсатне родовище. Більшість свердловин працюють у режимі накопичення пластового тиску, з виносом рідини у пластовій продукції. У деяких свердловинах, що експлуатуються в корозійно небезпечних умовах, відбувається обрив НКТ.

Роботи з капітального та поточного ремонту свердловин Абазівського родовища, проведені у 90-х роках, переважно виконувалися на високодебітних свердловинах, при цьому неохопленими залишалися свердловини, що працювали із середніми та низькими дебітами. Таке "нерівномірне" проведення ремонтних робіт привело до погіршення їх технічного стану.

Отже основними ускладненнями у процесі розробки на завершальній стадії Абазівського родовища є низькі дебіти та незадовільний технічний стан свердловин, їх обводненість, низькі пластові та гирлові тиски.

З існуючих методів для фактичних геолого-промислових умов Абазівського родовища було підібрано два метода.

Отже, газодинамічні розрахунки для Абазівського ГКР було виконано за двома варіантами [3]. За першим варіантом перед-

бачалася розробка родовища наявним фондом свердловин за умови існуючої системи підготовки та транспорту продукції з бурінням проектною свердловини на горизонт С-6. За другим варіантом передбачається будівництво ДКС.

За результатами проведених газодинамічних розрахунків зроблені наступні висновки. Враховуючи геолого-промислові фактори: виробленість і обводненість продуктивних горизонтів, при бурінні нових експлуатаційних свердловин є велика вірогідність розкриття ними обводнених горизонтів, тобто свердловини не виконають свого призначення. Другий варіант (з будівництвом ДКС) є більш привабливим, бо дозволить збільшити період річних відборів газу та знизити робочий тиск на усті свердловин до 2,3 МПа (за попереднім варіантом мінімальний робочий тиск дорівнює 3,8 МПа, що обумовлено існуючою системою підготовки та транспорту продукції у промисловий газопровід Диканька – Кривий Ріг). Отже, за другим варіантом накопичений приведений вільний грошовий потік має більше значення, більші обсяги видобутку газу (на сотні мільйонів м³). Тобто другий варіант є економічно рентабельнішим, а тому більш доцільний до впровадження.

Актуальність викладеної проблеми полягає у тому, що на Україні знаходиться значна кількість родовищ, які знаходяться на заключній стадії розробки. Так, наприклад, Семенцівське, Більське, Тимофіївське родовища, які підпорядковуються ГПУ "Полтавагазвидобування", а також Борівське, Єфремівське, Лобачівське родовища, які підпорядковуються ГПУ "Шебелинкагазвидобування". Відбір від початкових балансових запасів становить 60-80 %.

Детальний аналіз матеріалів по розробці Абазівського газоконденсатного родовища дозволив розглянути декілька варіантів видобутку залишкових вуглеводнів з виснажених горизонтів та визначитися з оптимальним варіантом, що призводить в цілому до збільшення накопиченого видобутку ВВ.

Автори звертають увагу на наступне. Способів вилучення залишкових запасів ВВ існує багато (буріння експлуатаційних све-

свердловин, перерозподіл дебітів, будівництво ДКС та інші), але для кожного родовища необхідно на базі аналізу геолого-

промислового матеріалу визначитися з економічно рентабельним варіантом.

Література

1. Проект разработки Абазовского газоконденсатного месторождения: Отчет о НИР (промежуточный)/Укрниигаз.–договор 501.22/88-89–Х., 1988. –321 с.
2. Детализация геологического строения и пересчет запасов газа и конденсата Абазовского ГКМ: (заключ.)/Укрниигаз.–договор 52.453/92-92 –Х., 1992. –250 с.
3. Уточнення проекту розробки Абазівського ГКР: Звіт про НДР (заключ.)/УкрНДІгаз. – тема 50.623/2008-2008.–Х., 2009. – 404 с.
4. Довідник з нафтогазової справи/ За заг. ред. докторів техн. наук В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. –К.: Львів, 1996. –620 с.
5. Правила разработки газовых и газоконденсатных месторождений, –М.: Недра, 1971. –104 с.
6. Рассохин Г.В. Завершальная стадия разработки газовых и газоконденсатных месторождений, – М.: Недра, 1977. –185 с.
7. Рассохин Г.В. Контроль за разработкой газовых и газоконденсатных месторождений/ Г.В. Рассохин, И.А. Леонтьев, В.И. Петренко и др.// М.: Недра, 1979. –272 с.
8. Гриценко А.И. Регулирование разработки газовых месторождений Западной Сибири /А.И. Гриценко, Е.М. Нанивский и др.// М.: Недра, 1991. –304 с.

УДК 622.276.1/4

А.І. Лур'є, д.г.-м.н., професор,
В.М. Абеленцев, зав. сектору,
О.С. Міносян, зав. відділу,
Л.О. Міщенко, наук. співр.,

Український науково-дослідний інститут природних газів

УТОЧНЕННЯ МОДЕЛІ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ЯБЛУНІВСЬКОГО РОДОВИЩА З МЕТОЮ ОЦІНКИ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПОЧАТКОВИХ ЗАПАСІВ ВУГЛЕВОДНІВ ВЕРХНЬОВІЗЕЙСЬКОГО ГОРИЗОНТУ В-22

За результатами сейсмозвідувальних робіт та даних буріння свердловин побудована уточнена геологічна модель верхньовізейського горизонту В-22 Яблунівського родовища, оцінені початкові запаси вуглеводнів та визначені зони їх максимальних концентрацій в межах тектонічних блоків.

Ключові слова: модель, горизонт, пласт, поклад, запаси, нафта, газ.

А.И. Лурье, В.М. Абеленцев, А.С. Миносян, Л.А. Мищенко. УТОЧНЕНИЕ МОДЕЛИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЯБЛУНОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ КОНЦЕНТРАЦИИ НАЧАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ УГЛЕВОДОРОДОВ ВЕРХНЕВИЗЕЙСКОГО ГОРИЗОНТА В-22. За результатами сейсмозвездочных работ и данных бурения скважин построена уточненная геологическая модель верхневизейского горизонта В-22 Яблунковского месторождения, оценены начальные запасы углеводородов и выявлены зоны их максимальных концентраций в пределах тектонических блоков.

Ключевые слова: модель, горизонт, пласт, залежь, запасы, нефть, газ.

A.I. Lurie, V.M. Abelencev, A.S. Minosyan, L.A. Mischenko. CLARIFICATION OF THE GEOLOGICAL MODEL YABLUNOVSKOGO DEPOSITS TO ASSESS CONCENTRATIONS OF PRIMARY HYDROCARBON VERHNEVIZEJSKOGO HORIZON-22. The results of data acquisition systems, construction and drilling is refined geological model verhnevizejskogo horizon-22 Yablunovskogo deposits estimated initial stocks of hydrocarbons and their concentration in the tectonic units.

Keywords: model, horizon, reservoir, stock, oil, gas.

В адміністративному відношенні Яблунівське нафтогазоконденсатне родовище (НГКР) розташоване на території Лохвицького району Полтавської області. В результаті буріння у 1977 р. трестом “Полтавананфтогазрозвідка” пошукової свердловини №1 у апікальній частині Яблунівської стру-

ктури відкриті поклади газу та нафти у верхньовізейських та нижньовізейсько-турнейських відкладах.

Геологічна будова Яблунівського родовища є однією із найскладніших за тектонічною будовою серед родовищ Дніпров-

сько-Донецької западини (ДДЗ). З часу затвердження ДКЗ СРСР (1984р.) початкових запасів вуглеводнів Яблунівського родовища та складання проекту розробки (1985р.), практично кожна експлуатаційна свердловина вносила корективи як в уявлення геологічної будови родовища (тектоніку, стратиграфію, літологію), так і поле нафтогазоносності (кількість покладів, їх контури, початкові запаси та інше). Тому, на протязі 1984-1999 рр. [1, 2, 3] за результатами буріння нових експлуатаційних свердловин та даних сейсморозвідувальних робіт фахівцями УкрНДІгазу постійно уточнювалась геологічна модель Яблунівського родовища та коректувались початкові запаси вуглеводнів.

В межах Яблунівської структури неодноразово (у 1972-1973рр., 1980-1983 рр.) проводились сейсморозвідувальні роботи. Останній перегляд сейсморозвідувальних робіт на Яблунівському родовищі був виконаний у 2002 р. ТЦ ДГП "Укргеофізика". Переінтерпретовані матеріали [4, 5] сейсморозвідки МСГТ внесли зміни в уявлення геологічної будови родовища.

Серед верхньовізейських горизонтів найбільш перспективним вважається горизонт В-22, по якому у 1996-1997 роках Полтавською промисловою геофізичною експедицією (Муляр П.М.) проведена переінтерпретація первинних геофізичних матеріалів, в результаті якої відмічається його висока перспективність. Про його значну перспективність також свідчить отримання припливів вуглеводнів із свердловин, що знаходяться у різних частинах родовища.

В даній статті розглянута уточнена модель поля нафтогазоносності горизонту В-22, яка базується на двох складаючих. Перша – це нова структурно-тектонічна модель родовища, друга – детальна кореляція відкладів горизонту В-22, яка виконана авторами.

За результатами сейсморозвідувальних робіт (2002 р.) та даних буріння експлуатаційних свердловин сучасна структурно-тектонічна модель Яблунівського родовища є наступною.

В межах структури на рівні гор. Т-1 виділяється (рисунок 1) п'ять основних тектонічних порушень: три поздовжніх та два

поперечних. Вище по розрізу від покрівлі гор. Т-1 кількість тектонічних порушень збільшується за рахунок виникнення нових другорядних порушень. На південному крилі структури проведено поздовжнє порушення V, що встановлюється за даними буріння у св. 4, 10, 84, 105, 200, 203. Напряма падіння відкладів південно-західний з амплітудою зміщення 80 м. Напряма падіння відкладів інших поздовжніх тектонічних порушень північно-східний (I, Па, Пв, Пг) та північний (Па на рівні гор. Т-1). У двох поперечних порушеннях напрями падіння порід спрямовані практично назустріч один одному відповідно: східний (III) та північно-західний (IV). Разом з поздовжнім порушенням Пв, порушення III та IV утворюють найбільш занурений на північному крилі структури тектонічний блок (VIII), де розташована свердловина 1 Північно-Яблунівська, в якій встановлена промислова газоносність верхньовізейського гор. В-22.

На стратиграфічному рівні підосви верхньовізейських відкладів з'являється нове поздовжнє тектонічне порушення Пб, яке ускладнює порушення Па і є його опіряючим тектонічним елементом. Напряма падіння порід порушення Пб південний. Внаслідок зустрічних напрямів падіння шарів порід порушення Па та Пб на північному крилі структури утворюють другий занурений блок (IV), який з усіх сторін тектонічно екранований.

Разом з основним порушенням I, поздовжні порушення Па, Пв, Пг утворюють на північному крилі структури по дві пари тектонічних блоків (III та VII, V та VIII, VI та IX), які поступово занурюються в північно-східному напрямку. За рахунок накладання на складну систему поздовжніх порушень (I, Пб, Пв, Пг) двох поперечних (III, IV) та враховуючи поздовжнє порушення (V) на південному крилі, Яблунівська структура на стратиграфічному рівні гор. В-22 розбивається на дев'ять тектонічних блоків. Амплітуда зміщення відкладів між тектонічними блоками коливається від 60-80м (порушення Ia, Пб, Пв, Пг); 100-120 м (порушення III, IV, Ib) до 200-250 м (порушення Ib, Па).

Враховуючи загальні товщини (до 70-100 м) верхньо- та нижньовізейських про-

дуктивних горизонтів та амплітуди зміщення шарів порід між сусідніми тектонічними блоками в кожному блоці будуть локалізуватись самостійні поклади вуглеводнів з різними флюїдорозділами.

Нафтогазоносність гор. В-22 встановлена в чотирьох (І, ІІ, ІІІ, VІІІ) блоках, за даними геофізичних досліджень свердловин (ГДС) він водонасичений та ущільнений в блоках ІV, V та VІІ, ущільнений в блоці VІ, з невизначеним характером насичення в блоці ІХ.

Горизонт В-22 залягає у середній частині ХІа мікрофауністичного горизонту. За керовим матеріалом складений дрібнозернистими пісковиками з карбонатним цементом, аргілітами та глинистими алевролітами. Розповсюдження пластів-колекторів горизонту В-22 лінзовидне, по площі заміщуються непроникними породами. Згідно інтерпретації сейсморозвідувальних робіт

[5] пласти горизонту В-22 представлені двома схожими регресивними циклами (збільшення зернистості вгору). За сейсмічним рисунком вони теж схожі і представлені двома інтервалами косошаруватого розрізу, що свідчить про внутрішню дискретність кожного горизонту. Відмічається також, що найбільш поширеними формами аномалій є сигмоїдні клиноформи.

Побічним доказом клиноформної будови горизонту В-22 може бути той факт, що в підшві верхньовізейського під'ярусу, безпосередньо на візейській плиті залягають рудівські верстви. Вони представлені бітумінозними кремнисто-карбонатно-глинистими породами і характеризуються аномально високою природною радіоактивністю, що дає підставу розглядати їх як радіоактивний репер. Авторам відомі аналоги таких природних тіл. Це бітумінозні аргілі-

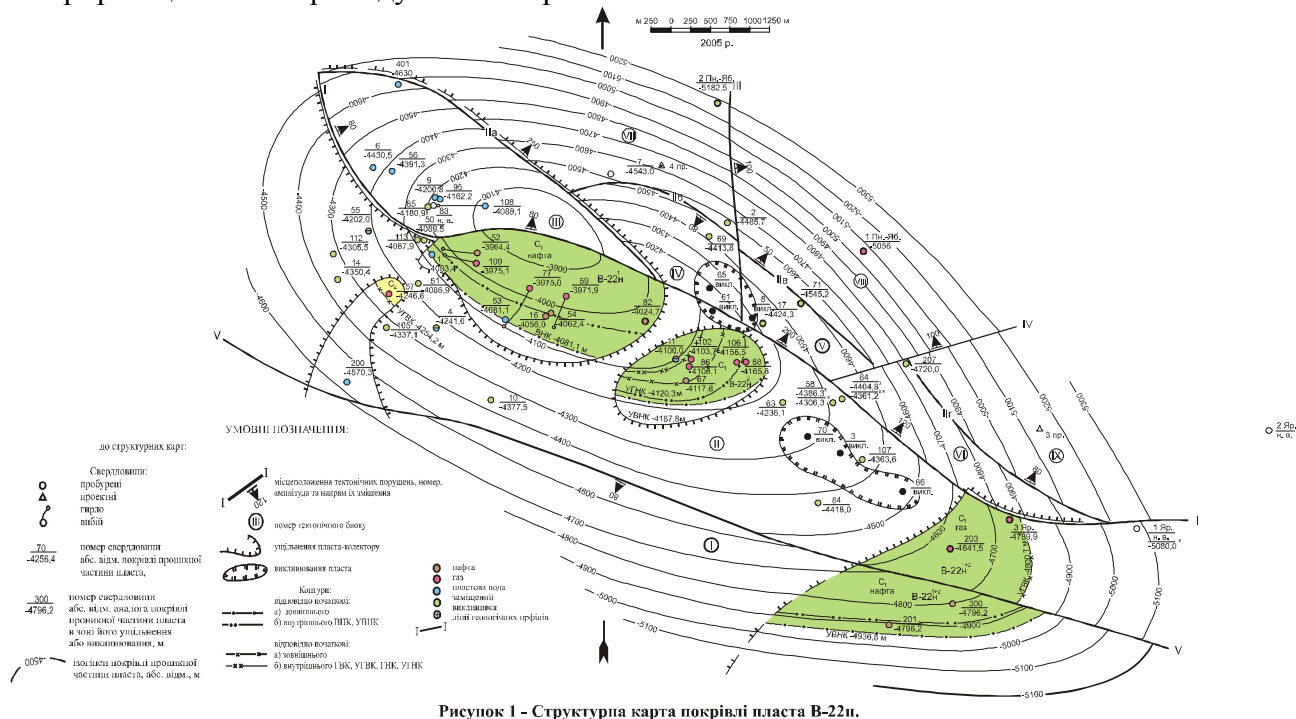


Рисунок 1 - Структурна карта покрівлі пласта В-22п.

ти баженовської свити з високою природною радіоактивністю (верхня юра) у Західній Сибірі, на котрих залягають клиноформні ачимовські піщано-алевролітові тіла. Кореляція клиноформ має свої особливості.

Детальна кореляція пластів та пачок, які складають гор. В-22, проведена за двома методами. Перший метод враховує можливу клиноформну будову гор. В-22, яку допускають геофізики при інтерпретації сейсморозвідки [5]. За базову поверхню був при-

йнятий регіональний сейсмо-літо-геофізичний репер $Vb_3(R_2)$ – покрівля візейської карбонатної плити. Слід відмітити, що кореляційні побудови ускладнюються значними по амплітуді тектонічними порушеннями, тому прослідити другий (крім Vb_3) репер у верхній частині верхньовізейських відкладів чітко не вдалося.

У другому методі кореляції гор. В-22 за базову поверхню була прийнята покрівля пласта В-22н, який є найбільш витриманий

по площі родовища. На рисунку 2 наведені результати проведеної кореляції верхньовізейських відкладів Яблунівського родовища.

Основні висновки проведеної кореляції за двома методами є наступними.

Як слідує з рисунку 2 верхньовізейський гор. В-22 не являє собою єдине піщано-алевролітове тіло, він впевнено поділяється на два пласти В-22в та В-22н. Останні, в свою чергу, представлені двома-трьома літологічними прошарками В-22в¹, В-22в², В-22н¹, В-22н² та В-22н³. Кожний з виділених пластів має лінзовидну будову та обмежену площу розповсюдження на Яблунівській структурі (рисунки 2, 3).

На деяких ділянках структури (західна перикліналь та північне крило) пачки В-22н¹ та В-22н² об'єднуються в єдине літологічне тіло, тобто представляють собою не диференційований пласт В-22н. Найбільш витриманий по площі структури є нижній (В-22н) пласт горизонту В-22. У кожному з пластів В-22в та В-22н встановлені окремі, ізольовані один від одного по розрізу та площі, нафтогазонасичені ділянки, які в більшості випадків не співпадають в плані структури. Тобто, поля нафтогазонасиченості та підрахункові плани пластів В-22в і В-22н необхідно розглядати окремо, що і було зроблено авторами [6].

Характер насичення пластів В-22в і В-22н у тектонічних блоках родовища бачиться наступним чином.

Нафтогазонасиченість пласта В-22в встановлена (за результатами інтерпретації ГДС) в тектонічних блоках, які розташовані на південь та південний захід від порушень І та ІІа. На північ та південний схід від цих порушень пласт В-22в у тектонічних блоках ІV, VI ущільнений, у блоках VII та V - ущільнений та водонасичений. Характер флюїдонасичення пласта В-22в у блоці ІV не визначений, бо в блоці ІХ відсутні свердловини. У блоці VIII, як вже згадувалось, встановлена промислова газонасиченість пласта В-22в (св. ІПн.-Яб.).

У пласті В-22н промислова нафтогазонасиченість встановлена лише у двох тектонічних блоках І та II. У блоці І нафтонасичені та нафтовіддаючі за випробуванням інтервали встановлені у св. 201 та 300. У

блоці II встановлено чотири нафтогазонасичені ділянки. У першій ділянці газовіддаючі інтервали встановлені у св. 203, газонасичені у св. 1 Ярівська. Друга нафтогазонасичена ділянка у блоці II розташована у приклепінній частині структури в районі св. 11, 67, 68, 86, 102, 106. Поклад, що розглядається, інтерпретується авторами звіту як нафтогазоконденсатний. Підставою для такого висновку є такі дані. При випробуванні св. 86 було отримано промисловий приплив газу дебітом 170 тис. т/доб. на 10 мм штуцері, але опісля пішла нафта. Тобто, св. 86 в інтервалі перфорації абс. відм. 4106,3-4115,3 м та 4120,3-4129,3 м розкриті газо- та нафтонасичені прошарки. Третя ділянка у блоці II з нафтовіддаючими за випробуванням інтервалами встановлена в склепінній частині структури в районі св. 16, 52, 54, 59, 77, 82, 109. Четверта ділянка у блоці II розташована у районі св. 57, за результатами ГДС проникні прошарки у свердловині інтерпретуються як газонасичені.

Помітимо, що друга та третя нафтогазонасичені ділянки пласта В-22н у блоці II на структурі розташовані поруч. Але гіпсометричне положення водонафтових контактів у цих двох покладах (рисунок 3) відрізняються між собою більше ніж на 100 м. Пояснення такому факту наступне. Згідно кореляції відкладів гор. В-22, яка проведена авторами, два поклади вуглеводнів, що розглядаються, локалізуються в окремих пачках пласта В-22н, відповідно, у В-22н¹ та В-22н². Можливий другий варіант. Два поклади локалізуються в окремих, ізольованих одна від одної, лінзах пласта В-22н. Так, у св. 59 (рисунок 3) ущільнена верхня частина пласта В-22н, а у св. 82 – нижня. Тобто, між двома лінзами існує ущільнений літологічний бар'єр, який роз'єднує лінзи.

Поле нафтогазонасиченості пласта В-22н фіксується лише у блоках І, II, що розташовані у південній та південно-західній частинах площі структури, яка з півночі та північного сходу обмежена тектонічним порушенням І. Відклади пласта В-22н у тектонічних блоках ІV, V, VI, VII та VIII, тобто північна та північно-східна площі структури, за даними ГДС – ущільнені. Характер флюїдонасичення пласта В-22н у блоці ІХ

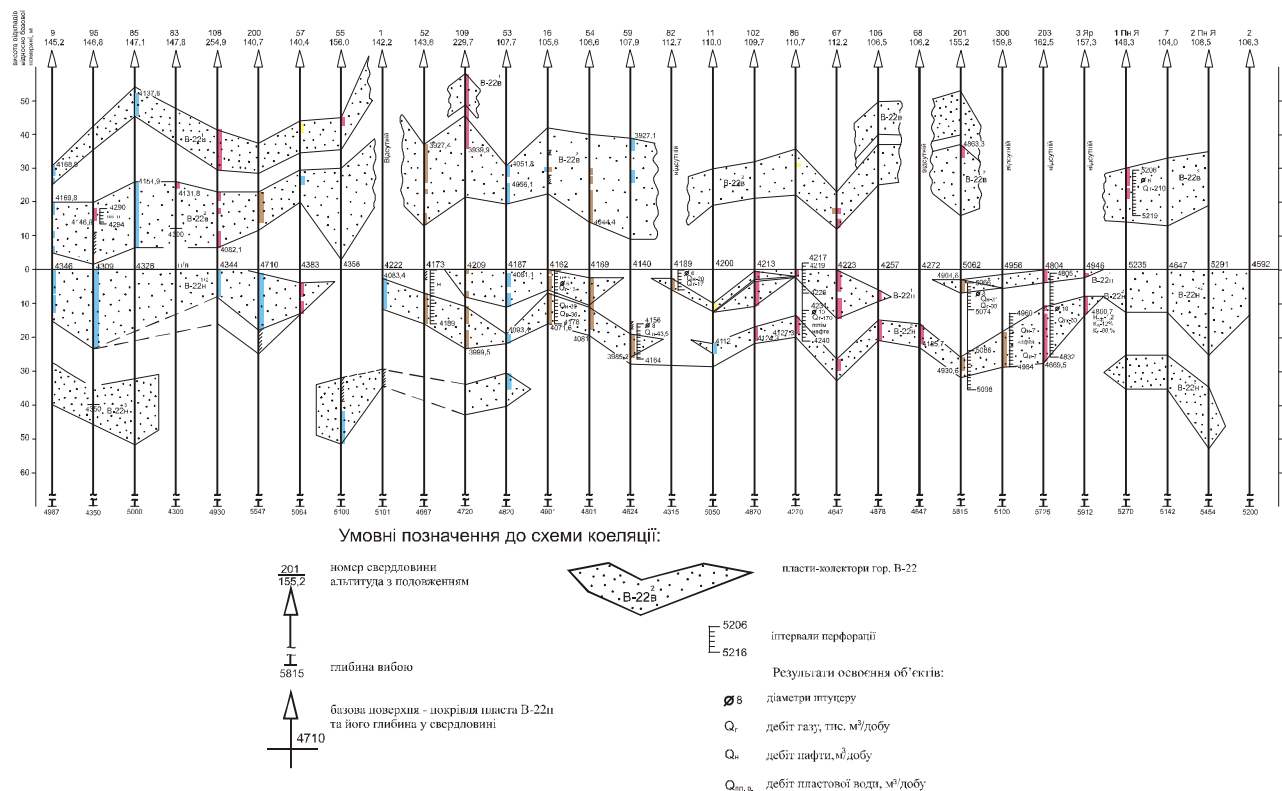


Рисунок 2 - Схема кореляції та випробування верхньовізейського горизонту В-22 Яблунівського родовища.

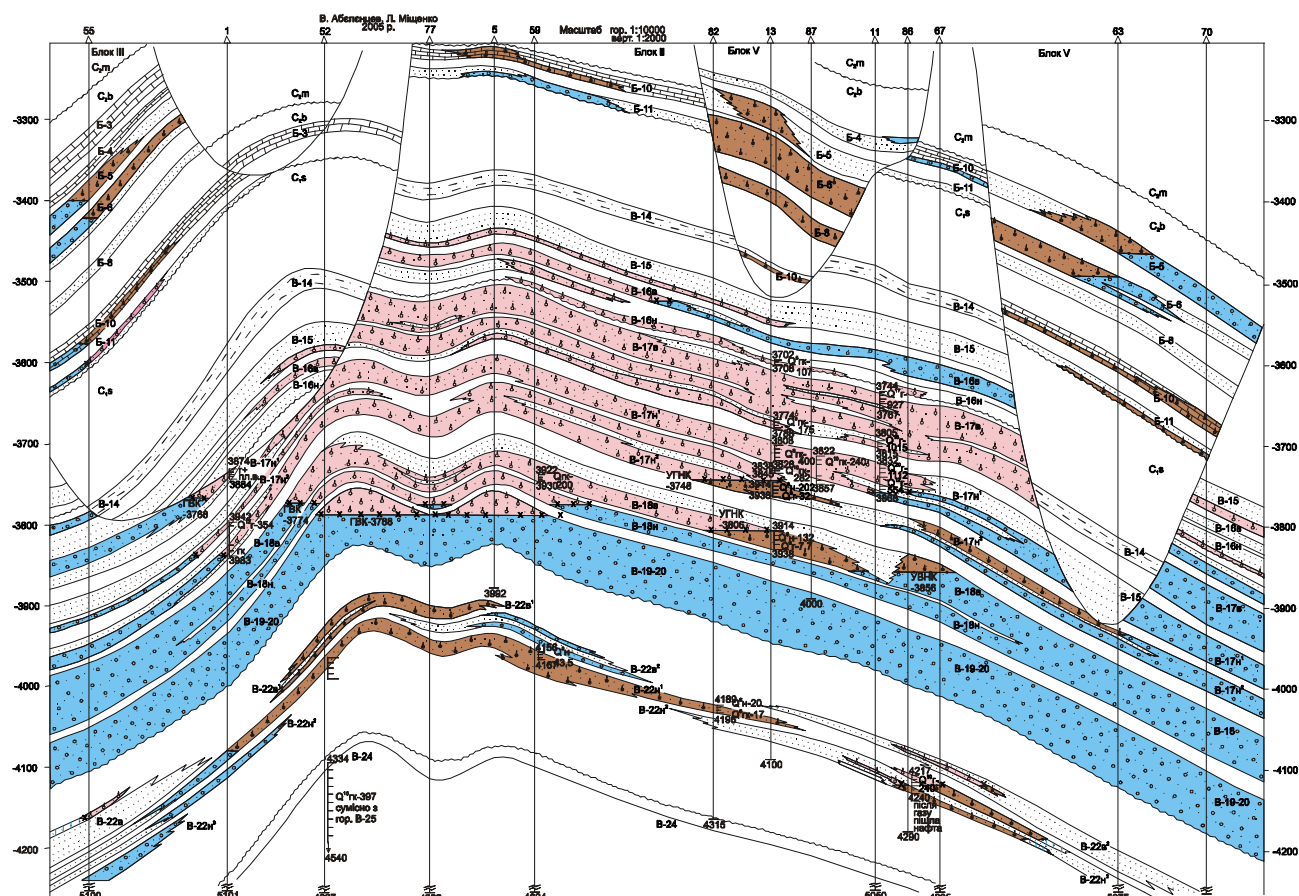


Рисунок 3 - Геологічний розріз башкирсько-верхньовізейських відкладів Яблунівського НГРП по лінії свердловин 55, 1, 52, 77, 5, 59, 82, 13, 87, 11, 86, 67, 63, 70.

не визначений, бо в блоці відсутні свердловини. У блоці III пласт В-22н водонасичений та ущільнений.

З урахуванням змін в структурно-тектонічній будові родовища та на базі проведеної детальної кореляції відкладів верх-

ньовізейського гор. В-22 модель поля його нафтогазоносності бачиться таким чином (рисунки 1, 2, 3). У пласті В-22в встановлено сім покладів вуглеводнів, з яких за категорією C_1 один газоконденсатний (блок VIII, св. 1Пн.-Ябл.), всі інші поклади за категорією C_2 : два газоконденсатних (у блоках II та III) та чотири нафтових (у блоках I та II). У пласті В-22н встановлено п'ять покладів вуглеводнів: один поклад газоконденсатний (у блоці II), два нафтових (у блоках I та II), один нафтогазоконденсатний (у блоці II) за категорією C_1 та один газоконденсатний у блоці II – за категорією C_2 . В цілому у верхньовізейському гор. В-22 Яблунівського родовища встановлено дванадцять покладів, з яких п'ять газоконденсатних, шість – нафтових та один – нафтогазоконденсатний.

За первинним фактичним матеріалом та початковими підрахунковими параметрами, які враховують нові геолого-промислові дані і результати переінтерпретації сейсморозвідувальних робіт, перераховані запаси нафти, газу та конденсату у верхньовізейських покладах горизонту В-22 Яблунівського родовища. Запаси підраховувались як в цілому по горизонту В-22, так і окремо по пластах В-22в та В-22н. Основні результати проведених оцінок початкових запасів газу, конденсату та нафти наступні.

За категорією C_1 в цілому у пласті В-22в запаси газу склали близько 400 млн m^3 ; за категорією C_2 : газу – 270 млн m^3 , геологічні запаси нафти – до 1000 тис. т., видобувні – понад 400 тис. т. У пласті В-22н в цілому запаси за категорією C_1 склали: газу – більш ніж 600 млн m^3 , геологічні запаси нафти понад 2000 тис. т., видобувні – до 900 тис. т.; за категорією C_2 запаси газу – до 7 млн m^3 . В цілому по горизонту В-22 за категорією C_1 запаси газу склали понад 1000 млн m^3 , геологічні запаси нафти – понад 2000 тис. т., видобувні – 880 тис. т.; за категорією C_2 : газу – близько 270 млн m^3 , геологічні запаси нафти – до 1000 тис. т., видобувні – понад 400 тис. т.

Виходячи з проведеної деталізації геологічної будови нафтових покладів верхньовізейського горизонту В-22 система їх розробки бачиться наступним чином [6]. За сукупністю геолого-промислових факторів,

а саме, розташування по площі структури гідродинамічно ізольованих лінзовидних тіл гор. В-22, розчленування його на пласти В-22в та В-22н, а останніх, в свою чергу, на літологічні пачки, в межах Яблунівського родовища в гор. В-22 виділяється три експлуатаційних нафтових об'єкта.

Перший експлуатаційний об'єкт розташований в склепінній частині структури (р-н св. 52, 109, 77, 16, 54, 59, 82). Представлений двома пластами: нижнім В-22н та верхнім В-22в гор. В-22 і відповідно двома нафтовими покладами. Початкові запаси нафти в пласті В-22н (оцінені за категорією C_1) складають: геологічні – понад 1600 тис. т, видобувні – більш ніж 700 тис. т. Запаси нафти у пласті В-22в (оцінені за категорією C_2) складають: геологічні – близько 700 тис. т., видобувні – до 300 тис. т.

Другий експлуатаційний об'єкт розташований в південно-східній присклепінній частині структури (р-н св. 11, 67, 86, 102, 106, 68). Представлений нафтогазовим покладом у нижньому пласті В-22н гор. В-22. Початкові запаси нафти (оцінені за категорією C_1) складають: геологічні – понад 200 тис. т., видобувні – 90,0 тис. т. Запаси газу (кат. C_1) – близько 100 млн m^3 .

Третій експлуатаційний об'єкт розташований в південно-східній периклінальній частині структури (р-н св. 201, 300). Представлений двома пластами нижнім В-22н та верхнім В-22в і відповідно двома нафтовими покладами. Початкові запаси нафти в пласті В-22н (оцінені за категорією C_1) складають: геологічні – більш ніж 200 тис.т., видобувні – близько 90 тис.т. Запаси нафти в пласті В-22-в (оцінені за категорією C_2) складають: геологічні – понад 50 тис.т., видобувні – більш ніж 20 тис.т.

Основні висновки статті полягають у наступному.

Деталізація геологічної будови нафтових покладів верхньовізейського горизонту В-22 Яблунівського родовища дозволила встановити зони концентрації початкових запасів вуглеводнів гор. В-22 по площі та розрізу та виділити експлуатаційні об'єкти. Максимальна концентрація початкових запасів вуглеводнів в горизонті В-22 встановлена в блоці II (перший експлуатаційний об'єкт) з сумарними умовними запасами

1631 тис. т. В другому та третьому експлуатаційних об'єктах (східна частина блоку II)

умовні запаси значно менші і дорівнюють відповідно 209 та 212 тис. т.

Література

1. Обґрунтування параметрів і приросту запасів вуглеводнів у 1997 р. для виконання держзамовлення на площах і родовищах АТ "Укргазпром" по результатах пошуково-розвідувального і експлуатаційного буріння; розробка рекомендацій по дорозвідці і здійснення оперативного контролю (заключний)/Лагутін А.А., Іванов В.К. та ін., Укрндігаз, 1997.
2. Звіт про науково-дослідну роботу "Уточнення геологічної моделі Яблунівського НГКР з метою його дорозвідки" (заключний) дог. 100 УГП/95-98 (тема 33.249/97-98). Керівники договору – О.Істомін, М.Бринза. Укрндігаз, 1998. -193 с.
3. Звіт "Проект дослідно-промислової розробки нафтових покладів Яблунівського нафтогазоконденсатного родовища" за темою 170/96 (заключний). Керівник Р.Кондрат, 1999. -174 с.
4. Звіт за договором 864-Д "Локальний прогноз нафтогазоносності та геолого-економічна оцінка освоєння ресурсів ВВ Північно-Яблунівської площі". Відп. викон. Т.М. Пригаріна, Чернівці, 2002.
5. Звіт про виконання тематичних досліджень по визначенню напрямків подальших бурових робіт на Північно-Яблунівській площі. Відп. викон. В.М. Лисинчук. -Київ, 2002.
6. Деталізація геологічної будови нафтових покладів верхньовізейського горизонту В-22 Яблунівського родовища з метою вибору оптимальної системи їх розробки. Матеріали науково-практичної конференції "Стан і перспективи розробки нафтових родовищ України", В.М.Абелєнцев, В.Ю.Ходаковський, Л.О.Міщенко. -Київ, 2006.

УДК 561.22:551.763.31

А.В. Матвеев, к.геол.н., доцент,
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

БИОСТРАТИГРАФИЯ ТУРОНА ЮГА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПО ИЗВЕСТКОВОМУ НАНОПЛАНКТОНУ

Приведены данные по систематическому составу туронского известкового нанопланктона Днепровско-Донецкой впадины, Прикаспия, Волыно-Подольи, Крыма, Закавказья. Проведена ревизия систематического состава и анализ частоты встречаемости. Сделаны выводы о возможности стратиграфического применения данных по известковому нанопланктону.

Ключевые слова: известковый нанопланктон, турон, Восточно-Европейская платформа.

А.В. Матвеев. **БІОСТРАТИГРАФІЯ ТУРОНА ПІВДНЯ СХІДНО-ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ПЛАТФОРМИ ЗА ВАПНЯКОВИМ НАНОПЛАНКТОНОМ.** Наведено дані по систематичному складу туронського вапнякового нанопланктона Дніпровсько-Донецької западини, Прикаспія, Волино-Поділля, Крима, Закавказзя. Проведена ревизія систематичного складу та аналіз частоти зустрічаємості. Зроблено висновки відносно стратиграфічного застосування даних по вапняковому нанопланктону.

Ключові слова: вапняковий нанопланктон, турон, Східно-Європейська платформа.

А. V. Matveyev. **NANNOFOSSIL BISTRATIGRAPHY OF TURONIAN OF EAST-EUROPIAN PLATFORM.** The data on the systematic of Turonian calcareous nannoplankton of Dniepr-Donets basin, the Caspian region, Volyn-Podolia, Crimea, Transcaucasia is presents. Systematic revision and analysis of the frequency of occurrence is held. Made conclusions about the possibility of stratigraphic data on the use of calcareous nannoplankton.

Keywords: calcareous nannoplankton, turonian, East-European platform.

Введение. К настоящему времени накоплен достаточно большой фактический материал о распространении остатков известкового нанопланктона в верхнем мелу юга Восточно-Европейской платформы. В 70-80-х годах входит целый ряд статей, монографий, защищаются диссертации посвященные изучению известкового нанопланктона. Это работы по верхнему мелу района Курской магнитной аномалии (Шуменко С.И. [6]), Днепровско-Донецкой впа-

дине (Люльева С.А. [4]), Волыно-Подольи (Григорович А.С. [1]), Прикаспийской впадине (Дмитренко О.Б. [2, 3]), Причерноморской впадины (Шумнік А.В. [9]), Крыму (Шуменко С.И., Стеценко В.П. [8]), Закавказья (Шуменко С.И., Рагимли А. [7]).

Состояние проблемы. Несмотря на достаточно значительное количество работ, посвященных изучению как отдельных вопросов связанных с изучением нанопланктона, так и крупных монографических сво-

док, посвященных этому вопросу, можно отметить целый ряд неразрешенных вопросов.

Первая группа вопросов связана с объективными трудностями, связанными с ультрамикроскопическими размерами нанофоссилий. Невзирая на детально разработанную методику электронно-микроскопического их изучения, подавляющее количество работ выполняется с использованием светового микроскопа. Это приводит с одной стороны к тому, что систематика этой группы еще крайне далека от совершенства, в результате на родовом уровне существует большое количество синонимов, причем разные школы специалистов предпочитают свою номенклатуру. С другой, к неуверенной диагностике видов, что приводит к достаточно уверенному определению крупных форм и созданию большого количества видовых синонимов у мелких форм.

Другая группа вопросов носит субъективный характер. В большинстве работ стратиграфическое распространение видов дается общим списком без указания частоты встречаемости видов, сведений о количестве нанопланктона, уверенности в определении видов.

Материал. Нами изучена и проанализирована литература, посвященная изучению туронского нанопланктона южной части Восточно-Европейской платформы и ее обрамления. Для увязки между собой данных разных авторов списки таксонов были приведены к единой номенклатуре, изложенной в монографии Шуменко С.И. [5].

Кроме того, был изучен материал из отдельных разрезов турона Днепровско-Донецкой впадины, северных окраин Донбасса, юго-западного и восточного Крыма, Грузии.

Результаты. В туроне на территории Восточно-Европейской платформы окончательно складываются условия устойчивого карбонатакопления, характерные для всего позднего мела. В туронских бассейнах осадконакопления формируется толща, состоящая преимущественно из пичевого мела с резко подчиненными прослоями мергелей и мергелистых песчаников, мощностью до 50 м. Следствием таких благоприятных ус-

ловий стало формирование достаточно устойчивого комплекса нанофлоры. Характерной чертой для турона, как и для всех последующих веков позднего мела, является унаследованность основного видового состава с позднего сеномана. Вымирание и появление новых форм происходит редко и не всегда можно точно установить уровень первого/последнего появления видов. Скорость эволюционных изменений снижается, изменение морфологии кокколитов невелико, что доставляет дополнительные трудности при их идентификации.

Основа нанокомплекса состоит из 26 видов:

часто встречаемых *Watznaueria barnesae* (Black, 1959), *Cretarhabdus conicus* Braml. et Mart., *Lithraphidites carniolensis* Defl., *Prediscosphaera cretacea* (Ark.), *Cretarhabdus crenulatus* Braml. et Mart., *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Ark.), *Kamptnerius magnificus* Defl., *Lithastrinus floralis* Str., *Micula staurophora* (Gard.), *Zygodiscus diplogrammus* (Defl.), *Zygodiscus erectus* (Defl.), *Eiffellithus turreseiffeli* (Defl.)

встреченных достаточно редко: *Braarudosphaera bigelowii* (Gran et Braarud), *Watznaueria biporta* Bukry, *Corollithion signum* Str., *Microrhabdulus decoratus* Defl., *Microrhabdulus belgicus* Hay et Towe, *Microrhabdulinus tortus* Stov., *Parhabdolithus granulatus* Stov., *Staurolithites bochothnicae* (Gorka), *Stephanolithion laffittei* Noël, *Prediscosphaera intercisa* (Deflandre, 1954), *Tetralithus pyramidus* Gard., *Nannoconus minutus* Brönn., *N. elongatus* Brönn., *N. truitti* Brönn.

Кроме того в юго-западных районах (Днепровско-Донецкая впадина, Крым, Причерноморская впадина) встречаются: *Arkhangelskiella symbiformis* Vekshina (1959), *Staurolithites crux* (Defl. et Fert), *Marthasterites furcatus* (Defl.), *Chiastozygus amphipons* (Bramlette, Martini, 1964), *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka, 1957). А также, в нижнем туроне: *Biscutum testudinarium* Black, *Broinsonia bevieri* Bukry, *Broinsonia parca* (Str.), *Cretarhabdus surirellus* (Defl. et Fert), *Cyclolithus gronosus* Stov., *Discorhabdus cruciatus* (Bukry), *Parhabdolithus angustus* (Str.), *Staurolithites octoradiatus* (Gorka), *Tetralithus gothicus*

Defl., *Gartnerago concavum* (Gart.); и в верхнем туроне: *Arkhangelskiella clivosa* Shum., *Eiffellithus trabeculatus* (Görka), *Eiffellithus anceps* (Görka).

Применение известкового нанопланктона в биостратиграфии наталкивается на некоторые затруднения. Так, в большинстве схем нижняя граница турона проводится по появлению *Micula staurophora* или *Tetralithus pyramidus*. Однако, малые размеры, а также схожесть этих видов с кристаллами кальцита делает трудной фиксацию их первого появления. Предложенный Шуменко и Стеценко в качестве зонального вида *Microrhabdulus decoratus*, по видимому, появляется значительно раньше.

Более определена и легче диагностируется граница нижнего и верхнего турона

по расцвету *Kamptnerius magnificus*, легко диагностируемого вида. Впрочем, единичные экземпляры его появляются уже в низах турона, а в глубоководных фациях открытого моря он может совсем отсутствовать.

Верхняя граница турона проводится по расцвету *Marthasterites furcatus*, который также начинает появляться в единичных экземплярах несколько ниже.

Заключение. В настоящее время накоплен огромный фактический материал по известковому нанопланктону турона и всего верхнего мела. Тем не менее, весьма актуальной является ревизия систематического состава отдельных таксонов, и пересмотр списков видов по всем подразделениям верхнего мела.

Литература

1. Григорович А.С. Комплекс кокколитов из верхнемеловых отложений Волыно-Подольской плиты // Палеонт. сб. – 1974. – №10. – вып.2. – с. 71-77.
2. Дмитренко О.Б. Позднемеловые кокколитовые комплексы Прикаспия и возможность их использования для зонального расчленения // Бюлл.МОИП, отд.геол. 1979. – т.54. – вып.6. – С.121-127.
3. Дмитренко О.Б. Стратиграфическое распределение кокколитов в верхнемеловых отложениях Прикаспийской впадины // Бюлл.МОИП, отд.геол. 1978. – т.53. – вып.6. – С.91-100.
4. Люльева С.А. Кокколіти туронських відкладів Дніпровсько-Донецької западини // Геол.журн. – 1967. – т.27. – вып. 6. – с. 91-98.
5. Практическое руководство по микрофауне СССР. Т.1. Известковый нанопланктон. -Л.: Недра, 1987. 240 с.
6. Шуменко С.И. Известковый нанопланктон мезозоя европейской части СССР. -М.: "Наука", 1976. - 136 с.
7. Шуменко С.И., Рагимли А. Кокколиты в верхнемеловых отложениях Азербайджана // Вестн. ХГУ. 1979. №184. вып.10. геол. и географ. -С.31-32.
8. Шуменко С.И., Стеценко В.П. Зональное расчленение позднемеловых отложений Крыма по известковым нанофоссилиям // Док. АН СССР, т.241. -№5. – 1978. – с. 1160-1162.
9. Шумнік А.В. Поширення вапнякового нанопланктону у верхньокрейдяних відкладах північно-західного шельфу та континентального схилу Чорного моря // Вісн. Харьк. ун-та. – 2001. - №521. – с. 53-56.

ОЦІНКА ЗМІНИ ПОЛЯ НАПОРІВ ҐРУНТОВИХ ВОД ЛІВОБЕРЕЖНОЇ ЧАСТИНИ М. КИЄВА ПІД ВПЛИВОМ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ З ЗАСТОСУВАННЯМ ГІДРОГЕОЛОГІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

Для оцінки зміни стану поля напорів ґрунтових вод за тривалий період часу (понад 50 років) використана методика гідрогеологічного моделювання у поєднанні з можливостями ГІС-технологій. Використання запропонованого підходу дає можливість врахувати вплив антропогенних факторів на формування потоку підземних вод на лівобережній частині м. Києва.

Ключові слова: ґрунтові води, моделювання, схематичні карти, антропогенні фактори.

В.И. Мокієнко, А.В. Мокієнко. ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ПОЛЯ НАПОРОВ ҐРУНТОВЫХ ВОД ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ Г. КИЕВА ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ. Для оценки изменения состояния поля напоров ґрунтовых вод за длительный период времени (более 50 лет) использована методика гидрогеологического моделирования в сочетании с возможностями ГИС-технологий. Использование предложенного подхода позволяет учесть влияние антропогенных факторов на формирование потока подземных вод на левобережной части г. Киева.

Ключевые слова: ґрунтовые воды, моделирование, схематические карты, антропогенные факторы.

V.I. Mokienko, A.V. Mokienko. EVALUATION OF CHANGES IN PRESSURE FIELD GROUND WATER LEFT BANK OF KIEV DUE TO ANTHROPOGENIC FACTORS USING HYDROGEOLOGICAL MODELLING AND GIS TECHNOLOGY. To assess state changes of the field pressures of groundwater over a long period of time (more than 50 years) used a hydro geological simulation technique combined with the capabilities of GIS. Using this approach allows to take into account the influence of anthropogenic factors on the formation of groundwater flow on the left bank of the Dnieper near Kiev.

Keywords: groundwater, modeling, schematic maps, human factors.

Постановка проблеми.

Оцінка стану підземної гідросфери взагалі та зони активного водообміну зокрема, як найбільш динамічної частини геологічного середовища є важливою в зв'язку із зростаючим впливом на останню процесів урбанізації, утворення міських агломерацій. Як наслідок має місце зміна природного режиму рівнів ґрунтових вод, розвиток негативних процесів в зоні аерації (зміна балансу вологи, зміна інженерно-геологічних характеристик ґрунтів основи фундаментів, підтоплення територій). В зв'язку з цим поставлена проблема є актуальною як з точки зору оцінки стану геологічного середовища, так і для прийняття необхідних господарських рішень в зв'язку з проявом негативних процесів внаслідок антропогенного втручання в геологічне середовище.

Формулювання цілей статті.

Оцінка стану гідродинамічних умов ґрунтових вод під впливом природних та антропогенних чинників не можлива без достатнього геологічного дослідження території. Інформація яка представлена у вигляді математичних моделей фільтраційних

процесів, у поєднанні з картографічними моделями дає можливість для порівняльного аналізу стану потоку ґрунтових вод, та отримання на цій основі даних про прояв негативних геологічних процесів пов'язаних з їх діяльністю.

Аналіз проблеми.

Одним з визначальних процесів, що відбувається в гірських породах верхньої частини літосфери (зони активного водообміну) та спричиняє помітний вплив на житлові умови та господарську діяльність людини є зміна режиму підземних (зокрема ґрунтових) вод. В природних умовах у має місце гідродинамічна рівновага в системі атмосфера – поверхневі води – підземні води.

При інтенсивному промисловому та цивільно-житловому будівництві на території міських агломерацій ця рівновага порушується, що приводить до зміни природних умов, порушення природного балансу вологи у верхній частині земної кори.

Як наслідок, в першу чергу, відбувається зміна природного режиму підземних вод, виникають несприятливі для нормальної життєдіяльності геологічні процеси. Гі-

дродинамічні зміни під впливом урбанізації полягають в зменшенні глибини залягання ґрунтових вод і збільшенні потужності їх горизонту.

Проблема дослідження процесу підтоплення міських територій детально висвітлена в роботах Абрамова, Анпілова, Гольдберга, Дзекцера [1-3] та ін. Дослідження гідрогеологічних умов території м. Києва виконувались в різний час К.І. Маковим, І.Є. Жерновим, І.М. Павловцем [4] та ін. На основі останніх даних про гідрогеологічні умови на території м. Києва («Розробка схеми розвитку системи водопостачання м. Києва за рахунок підземних вод на період до 2020 року») [5] на території лівобережної частини м. Києва виділяються наступні водоносні горизонти:

1. Водоносний горизонт в алювіальних відкладах голоцену заплави річок і днищ балок (а, адН). Приурочений до пісків різнозернистих, супісків, суглинків.

2. Водоносний горизонт у алювіальних відкладах верхнього неоплейстоцену перших-других надзаплавних терас ($a^{1-2}P_{III}$). Приурочений до пісків середньо-дрібнозернистих з лінзами і прошарками гумусованих суглинків.

3. Водоносний горизонт у алювіальних відкладах верхнього неоплейстоцену перших-других надзаплавних терас (a^3P_{III}). Піски різнозернисті з гравієм і галькою.

4. Водоносний горизонт у відкладах канівської і бучацької серій еоцену (P_{2kn+bc}). Приурочений до пісків різнозернистих з прошарками алевритів і глин.

5. Водоносний горизонт у відкладах орельської світи середньої юри (J_2or). Приурочений до пісків різнозернистих з прошарками глин та лінзами бурого вугілля.

Об'єктом дослідження в даній роботі є водоносний горизонт в алювіальних відкладах голоцену заплави річок і днищ балок (а, адН). Приурочений до пісків різнозернистих, супісків, суглинків. (рис. 1).

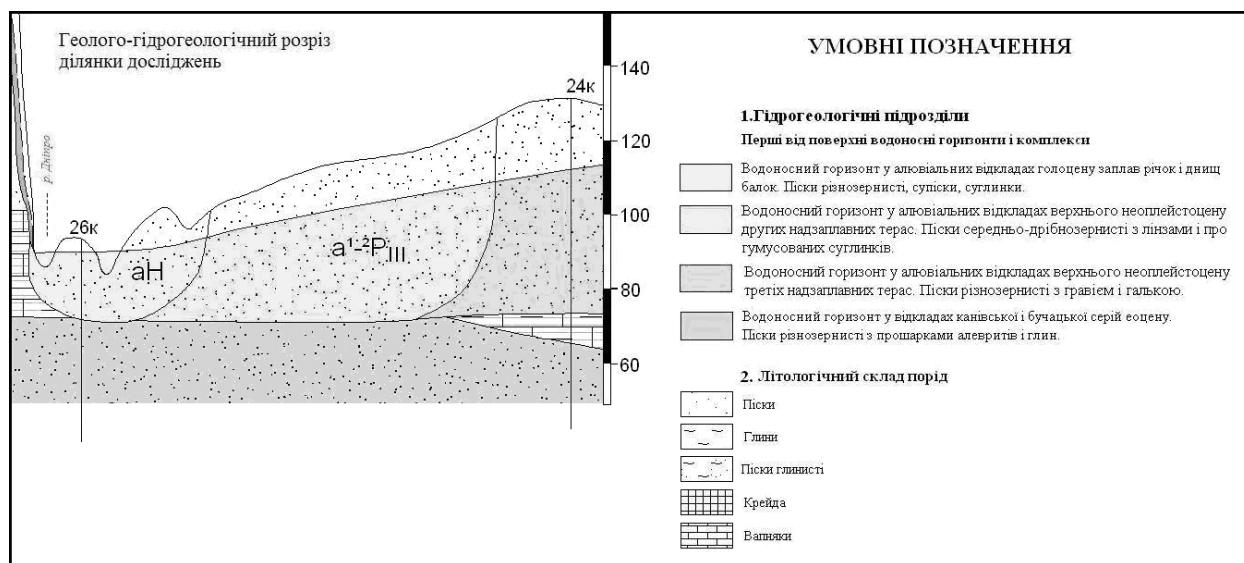


Рис. 1. Геолого-гідрогеологічний розріз ділянки досліджень [5].

Виклад основного матеріалу досліджень

Виконаний аналіз впливу природних та антропогенних чинників на стан поля напорів потоку ґрунтових вод на території лівобережної частини м. Києва. Визначальними чинниками, що сприяють процесу підтоплення є вплив підпору підземних вод з боку Канівського водосховища та сумарне інфільтраційне живлення (природне та ан-

тропогенне), що має місце на даній території.

В основу побудови моделей покладені дані про заміри рівня ґрунтових вод на різні періоди часу (1950р., 1980р., 2005р.), відомості про фільтраційні властивості водовмісних порід на основі опублікованих джерел. Величина інфільтраційного живлення була задана в процесі розв'язку оберненої задачі. На основі цих матеріалів була створена база даних в середовищі MapInfo. При

цьому попередньо виконана прив'язка вихідних даних до «Цифрової картографічної бази даних м. Києва масштабу 1: 10 000».

З прив'язкою до картографічної основи була створена сітка детермінованої моделі з кроком 100м. Безпосередньо моделювання виконувалось в середовищі PMWIN. Побудована карта гідроізогіпс потоку ґрунтових вод на три моменти часу. При цьому була досягнута відповідність відтвореної поверхні ґрунтових вод з даними реальних спостережень з точністю в межах 1м. Враховуючи, що за даними багаторічних режи-

мних спостережень на території лівобережної частини м. Києва коливання рівня підземних вод на протязі року змінюється в межах 0,19-1,8м, досягнуту точність можна вважати достатньою для отримання висновків про зміну гідродинамічних умов протягом тривалого періоду часу.

Отримані в результаті моделювання карти гідроізогіпс були оцифровані в середовищі MapInfo після виконання прив'язки їх до картографічної основи. Результат такої роботи показаний на рис. 2.

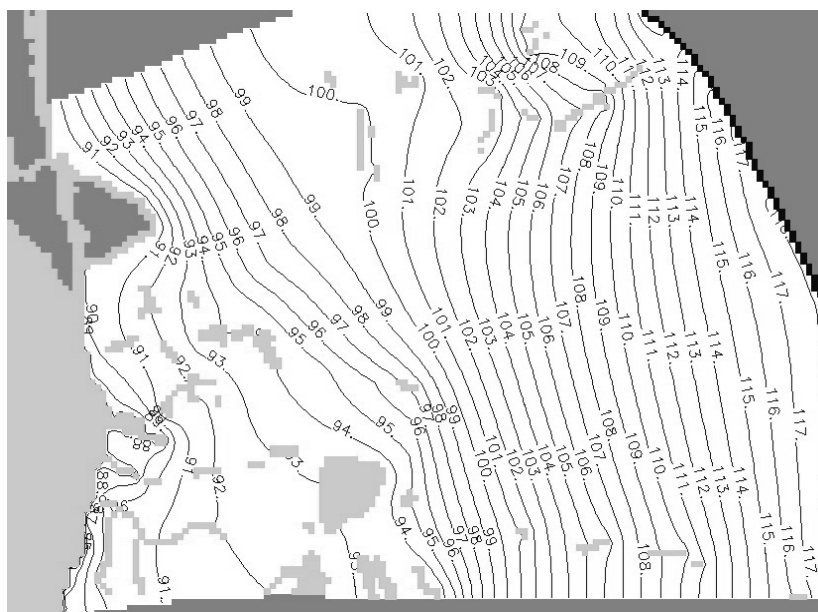


Рис. 2. Схематична карта гідроізогіпс водоносного комплексу, що складається водоносними горизонтом алювіальних відкладів голоцену заплав та днищ балок (аН), водоносним горизонтом алювіальних відкладів неоплейстоцену перших-других та третіх надзапланих терас ($a^{1-2}P_{III}$, a^3P_{III}) та водоносного горизонту у відкладах канівської і бучацької серії еоцену (P_2kn+bc).

Таким чином була виконана обробка карт гідроізогіпс отриманих в результаті моделювання на три періоди часу.

На ступиним етапом є інтеграція отриманих результатів до середовища ГІС ArcView. Для цього в середовищі MapInfo використовується універсальний транслятор. В середовищі ArcView отримані результати представлені у вигляді так званих «тем». Кожна тема є відображенням вмісту утворених Універсальним транслятором файлів (.shp, .shx, .dbf). Надалі виконується перетворення .shp файлу за такою схемою: *.shp → *.tin → *.grd. GRD – файл містить інформацію про значення розрахованих величини гідродинамічного напору в межах

моделі та координати точок по яким проведена інтерполяція та побудовані гідроізогіпси з заданим кроком.

Отримані таким чином схематичні карти в середовищі ГІС ArcView для всіх інформаційних шарів можуть служити базовою інформацією для оцінки стану потоку ґрунтових вод на території лівобережної частини м. Києва, зокрема для побудови схематичних карт глибин залягання підземних вод та порівняння їх для різних моментів часу. На рис. 3. показана схематична карта гідроізогіпс, побудована на основі GRD файлу, на період 1950р.

Аналогічні карти отримані і для інших періодів часу.

Оцінка зміни поля напорів ґрунтових вод виконується за допомогою порівняльного аналізу стовпчастих графіків (гістограм) розподілу площ, що на території досліджень відповідають значенню гідродина-

мічного напору водоносного горизонту, що належить до певного частотного діапазону. На рис. 4. показані графіки побудовані на три періоди часу – 1950, 1980, 2005 роки.

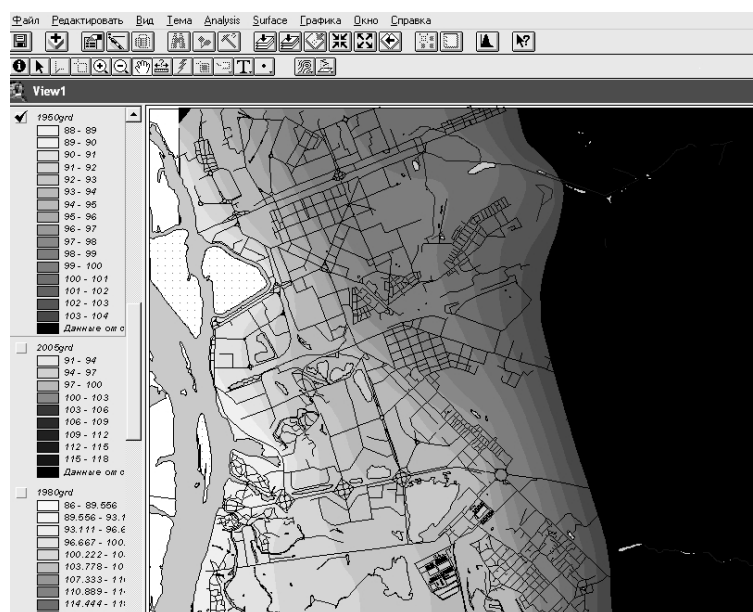


Рис. 3. Схематична карта (GRD – поверхня) поля напорів (період 1950р.) на лівобережній частині м. Києва, отримана за результатами моделювання.

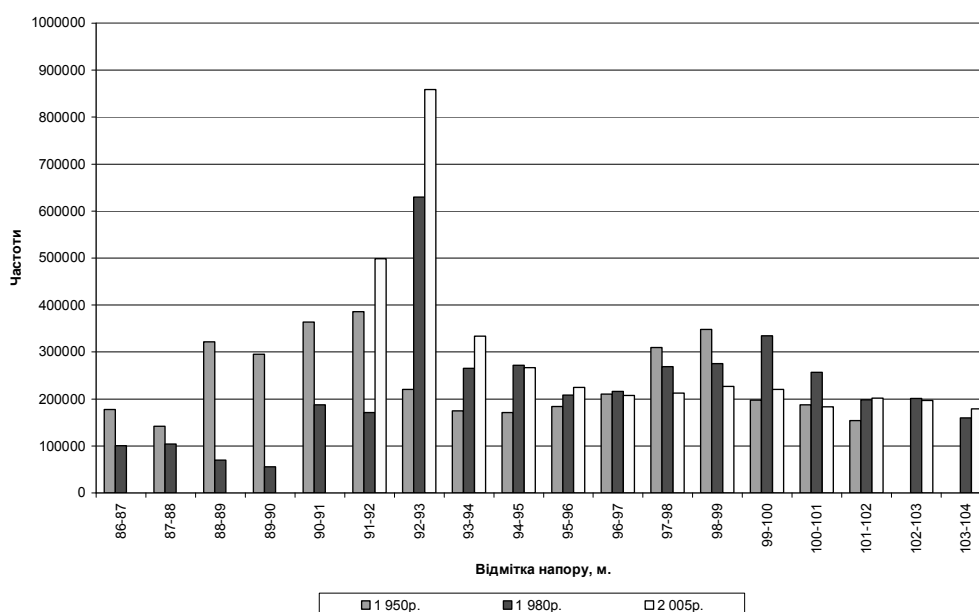


Рис. 4. Графіки розподілу поля напорів на три періоди часу.

Суттєвість змін стану поля напорів ґрунтових вод під впливом зовнішніх факторів може бути встановлена шляхом порівняння гістограм [6]. Гістограми будують на збіжних інтервалах у тій частині, де вони обидві відмінні від нуля. Сума спільних відносних частот (у відсотках) розглядається як схожість станів. Відповідно різниця між

100% та сумою спільних відносних частот у відсотках характеризує відсоток зміни стану системи. Результат розрахунків показаний в таблиці № 1.

Сумарна величина відрізняється від 100%, причому як видно з таблиці ця різниця найбільш помітна при порівнянні результатів моделювання через 50 років. Дана

методика дозволяє оцінити стан гідродинамічної системи, що протягом тривалого часу зазнає суттєвого техногенного впливу.

В.Т. Трофімов і Д.Г. Зілінг [7] пропонують виділяти чотири зони станів систем: норма, ризик, криза, лихо, катастрофа. Зона екологічної норми включає території без помітного зниження продуктивності і стійкості системи, її відносної стабільності.

Значення прямих критеріїв оцінки тут нижче ГДК або фонових, деградація земель менше 5% площі.

За аналогією пропонується шкала оцінки екологічного стану гідродинамічної складової потоку підземних вод за результатами порівняння гістограм розподілу гідродинамічного напору на різні моменти часу [8].

Таблиця 1

Величина площі (%)

Діапазон Напорів, м	Порівняння періоду 1950 - 1980 р.р.	Порівняння періоду 1980 - 2005 р.р	Порівняння періоду 1950 - 2005 р.р
<90	8.319037	0	0
90-91	4.713439	4.713439	8.388319
91-92	4.3056	3.790174	3.790174
92-93	9.226115	15.84089	9.226115
93-94	6.666672	6.666672	8.755327
94-95	5.744672	6.666672	5.744672
95-96	4.559564	5.239346	4.559564
96-97	4.467968	5.43392	4.467968
97-98	4.792766	5.572597	4.792766
98-99	5.494199	5.950437	5.494199
99-100	5.494199	5.787456	5.494199
100-101	6.460928	4.806816	4.806816
101-102	4.984242	4.984242	5.146156
102-103	4.895658	5.057327	4.895658
103-104	4.022173	4.027627	4.022173
Сума	84.14723	84.53761	79.5841

Таблиця 2

Екологічний стан	Сума спільних відносних частот, %
Стабільний	від 95 до 100
Слабо порушений	від 80 до 95
Порушений	від 50 до 80
Суттєво порушений	від 10 до 50
Повністю змінений	менше 10

Запропонований підхід до оцінки стану поля напорів підземних вод, що базується на результатах детермінованого моделювання та ГІС технологій дає можливість отримати просторово розподілений результат, що в свою чергу може бути використаний для виконання прогностичних розрахунків та прийнятті управлінських рішень різного рівня.

Висновки.

1. Запропонована методика спільного використання математичного моделювання

процесу фільтрації та ГІС-аналізу дає можливість отримувати більш точні результати у випадку наявності на досліджуваній території системи моніторингу стану підземних вод, що передбачає комплекс гідрогеологічних та геофізичних досліджень.

2. Згідно з означеною шкалою (таблиця №2) можна зробити висновок, що сучасний екологічний стан гідродинамічної системи лівобережної частини м. Києва суттєво порушений (відмінність складає понад 20 %) в порівнянні з природним

(1950р.). Головним і переважаючим чинником порушення екологічного стану є ком-

плекс факторів викликаний діяльністю людини на даній території.

Література

1. В.Е. Анпилов *Формирование и прогноз режима грунтовых вод на застраиваемых территориях*. М., «Недра», 1976г. — 185с.
2. С.К. Абрамов. *Подземные дренажи в промышленном и городском строительстве*. М. государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1960. — 239с.
3. Дзекцер Е.С. *Некоторые вопросы методики изучения водного режима подтапливаемых территорий*. Труды «ВНИИИС», 1971г. т.10 с.45-61.
4. Павловец И. Н. и др. *Составление гидродинамической прогнозной карты территории города Киева*. (заключительный отчет). — Киевский ордена Ленина государственный университет им. Т.Г. Шевченко, 1983г. — 152с.
5. *Розробка схеми розвитку системи водопостачання м. Києва за рахунок підземних вод на період до 2020 року : звіт про НДР* / В. М. Шестопалов, Ю. Ф. Руденко, О. П. Нікіташ та ін. — К., 2004
6. М.Н Жуков *Статистичний аналіз геологічних даних*. К. Ісло. 1995р.— 550с.
7. Трофимов В. Т. *Экологическая геология : ученик* / В. Т. Трофимов, Д. Г. Зилинг. — М. : ЗАО «Геоинформмарк», 2002. — 415 с.
8. Кошляков О. Є. *Методика оцінки екологічного стану гідродинамічної системи ґрунтових вод урбанізованих територій* / О. Є. Кошляков // Зб. наук. праць Українського державного геологорозвідувального ін-ту. — К., 2008. — Вип. 2. — С. 33–36.

УДК 622.279:556.3 (477.6)

Д.Ю. Нетіменко*, м.н.с.,

С.В. Василенко*, інженер,

І.В. Удалов**, к.техн.н., доцент,

*Український науково-дослідний інститут природних газів,

**Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

РЕЗУЛЬТАТИ ГАЗОГЕОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕРИТОРІЙ ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ РОДОВИЩ ГПУ „ПОЛТАВАГАЗВИДОБУВАННЯ“, ЩО РОЗРОБЛЯЮТЬСЯ В РЕЖИМІ САЙКЛІНГ-ПРОЦЕСУ

Сучасні вимоги до екологічної та газової безпеки потребують постійного контролю за герметичністю та безпекою експлуатації об'єктів видобутку газу. В контексті цього проведені газогеохімічні дослідження Тимофіївського, Куличихинського та Котелевського газоконденсатних родовищ, що розробляються у режимі сайклінг-процесу. Результати досліджень свідчать про можливий вплив сучасного розміщення зафіксованих вуглеводневих осередків на газову безпеку експлуатації досліджуваних об'єктів.

Ключові слова: газова безпека, ступінь контрастності, контур загазованості.

Д.Ю. Нетіменко, С.В. Василенко, І.В. Удалов. РЕЗУЛЬТАТЫ ГАЗОГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕРРИТОРИИ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГПУ „ПОЛТАВАГАЗДОБЫЧА“, РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ В РЕЖИМЕ САЙКЛИНГ-ПРОЦЕССА. Современный подход к экологической и газовой безопасности требует постоянного контроля за герметичностью и безопасностью эксплуатации объектов добычи газа. В данном контексте были проведены газогеохимические исследования Тимофеевского, Куличихинского и Котелевского газоконденсатных месторождений, разрабатываемых в режиме сайклінг-процесса. Результаты исследований могут свидетельствовать о возможном влиянии современного размещения зафиксированных углеводородных скоплений на газовую безопасность эксплуатации исследуемых объектов.

Ключевые слова: газовая безопасность, степень контрастности, контур загазованности.

D.Yu. Netimenko, S. Vasylenko, I.V. Udalov. GAZ GEOCHEMICAL STUDING OF THE AREA OF GAS CONDENSATE FIELDS GPU „POLTAVAGASVYDOBUVANNYA“, WHICH ARE DEVELOPED IN THE MODE OF CYCLING PROCESS. The modern approach to environmental and gas safety requires constant monitoring of airtightness and safe operation of gas production. In this context, studies were conducted gazogeoхимические Тимофеевские, Куличихинские и Котелевские газоконденсатных месторождений, разрабатываемых в режиме сайклінг-процесса. These results may indicate the possibility of the influence of the present location of hydrocarbon's seats on gas safety in wells operation.

Keywords: gas safety, the degree of contrast, the contour of gas contamination.

Сьогодні одним з пріоритетних напрямків національної безпеки України є забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів [1, 2]. Щоб запобігти погіршенню екологічного становища та вийти на нормативно-безпечний рівень стану компонентів навколишнього середовища, необхідне проведення послідовної ефективної екологічної політики, спрямованої на захист життя і здоров'я людей, природних ресурсів, а також постійний моніторинг стану екологічно небезпечних об'єктів, до яких відносяться й газові свердловини.

Джерелами загазованості на об'єктах нафтогазової промисловості, як було встановлено під час досліджень, є витіки газу з підземного і наземного обладнання та розливи нафтопродуктів, які утворюють атмосферні та приповерхневі ореоли загазова-

ності [3-6].

У 2008 року започатковано газогеохімічні дослідження для контролю за герметичністю покладів та оцінки стану газової й екологічної безпеки поверхневої загазованості ділянки свердловини 58 та всього фонду свердловин, що належать до Тимофіївського НГКР, а також дослідження територій Куличихинського та Котелевського газоконденсатних родовищ, що розробляються в режимі сайклінг-процесу, результати яких представлені у цій роботі.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Виконуючи газогеохімічні дослідження на родовищах ГПУ „Полтавагазвидобування“, використовувалася кушова детальна локальна газова зйомка, яка, згідно з вимогами нормативного документу [7 – 9], складалась з метан- і пропан-індикаторного польового експрес-аналізу вільної фази газоповітряних

сумішей поверхневих відкладів у поєднанні з вакуумним відбором підгрунтової проби. Також проводились лабораторні дослідження відібраних проб газоповітряних сумішей, що було зумовлено потребою вивчення кількісного та якісного вуглеводневого складу, характеру генетичної належності та поширення контуру виявлених ореолів поверхневої загазованості.

Випробування ґрунтів на родовищі проводили за допомогою газозйомочних свердловин (на глибинах до 0,5 м), розміщення яких залежало від ступеню вуглеводневого забруднення приустевих зон свердловин. В ході досліджень використовувались прибори СТХ-17, шахтний інтерферометр ШІ-10 та насос Камовського.

Зазначимо, що проблемою загазованості території ділянки свердловини 58 Тимофіївського нафтогазоконденсатного родовища дуже занепокоєне місцеве населення села Великі Будища. Враховуючи громадську думку та попередні результати, газогеохімічні дослідження проводились детальніше і досконаліше особливо у напрямку на село В. Будища.

Для обстеження території ділянки свердловини 58 були намічені чотири радіально скеровані профілі, якими були охоплені райони свердловин №№ 58, 101, 102, 103, 104, 105, 106. Виміри проводилися при температурі повітря 15-25 °С і за відсутності опадів. Дослідження проводилися по профілях на відстань до 140 м, для чого бурилися шурфи глибиною до 0,5 м до повного розкриття рослинного шару. Окремо були досліджені приймальні амбари біля села В. Будища. Кількість випробувань становила 8 – 10. Вміст вуглеводневих газів у повітрі підґрунтя не перевищував 0,055 %об.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведені у листопаді 2009 року дослідження дегазаційних свердловин 101, 102, 103, 104, 105, 106 показали, що рівень загазованості коло цих свердловин не перевищує 0,145 %об., що відповідає третьому ступеню загазованості і за оцінкою умов газової безпеки відповідає аномальним значенням. Вміст вуглеводневих газів у точках випробувань на ділянці свердловини

58 становив 0,05 – 0,15 %об. На відстані 25 – 50 м від свердловини 58 були зафіксовані значення вмісту вуглеводневих газів, які належать до третього ступеню контрастності і відповідають за оцінкою умов газової безпеки аномальним значенням, а за оцінкою умов екологічної безпеки – гранично допускним. Подібна ситуація спостерігається й на дегазаційних свердловинах 101, 102, 103, 104, 105, 106 (табл. 1).

На основі аналітичної обробки одержаних результатів, на території виявлено та оконтурено два ореоли приповерхневої загазованості, які належать двом ступеням контрастності: другому й третьому. Вуглеводневі осередки з третім та другим ступенем були встановлені в районі розміщення свердловини 58 та дегазаційних свердловин 101, 102, 103, 104, 105, 106 (табл. 1).

Випробування ґрунтів на глибинах 0,25 – 0,5 м максимальні значення газометричних показників в межах цих аномалій лежали в області гранично допускних за оцінкою екологічних умов. За даними метан-індикаторних зйомок у складі газоповітряних сумішей кількість метану змінювалася від 0,045 до 0,15 %об.

Ореол загазованості третього ступеню поширений біля свердловини 58 на відстань до 25-50 м. У периферійних частинах ділянки на тих же глибинах зондування відмічалось зниження у складі сумішей вмісту метану до підвищено фонових значень другого ступеня загазованості.

В районах розміщення дегазаційних свердловин 101, 102, 103 приповерхнева загазованість належала третьому ступеню контрастності (аномальні), тобто вміст метану у складі газоповітряних сумішей на глибинах 0,40 – 0,50 м не перевищував 0,2 %об. В районах свердловин 104, 105, 106 значення поверхневої загазованості були на межі другого та третього ступенів (підвищено фонові – аномальні).

Отже, газові аномалії, які пов'язані з зоною свердловини 58, утворені як наслідки водогазопроявлення, що сталося на свердловині та із зонами дегазаційних свердловин, які були пробурені для ліквідації цих наслідків. Після водогазопроявлення утворено техногенний поклад на глибині понад

Таблиця 1

Оцінка умов газової безпеки приповерхневих відкладів в межах поширення ореолів приповерхневої загазованості на Тимофіївському ГКР за станом на листопад 2009 року.

№ сверд.	Пункти газогеохімічних спостережень		Значення індикаторних вуглеводневих компонентів у складі газоповітряних сумішей, об.% (метан)	Ступінь контрастності	Оцінка умов газової безпеки приповерхневих відкладів в межах поширення ореолів приповерхневої загазованості
	№	відстань, м			
58	1 профіль				
	1 – 4	2 – 30	0,145 – 0,150	3	Аномальні
	5 – 7	30 – 100	0,080 – 0,100	2	Підвищено фонові
	8 – 10	100 – 120	0,035 – 0,040	1	Фонові
	2 профіль				
	1 – 2	4 – 15	0,11	3	Аномальні
	3 – 8	15 – 100	0,080 – 0,100	2	Підвищено фонові
	9 – 10	100 – 130	0,040 – 0,050	1	Фонові
	3 профіль				
	1	5 – 10	0,150	3	Аномальні
	2	10 – 15	0,100	2	Підвищено фонові
	3 – 7	15 – 50	0,110 – 0,125	3	Аномальні
	4 профіль				
	1 – 6	3 – 30	0,130 – 0,150	3	Аномальні
	7 – 8	30 – 45	0,080 – 0,090	2	Підвищено фонові
	приймальні амбари біля села В. Будища				
	1 – 2	–	0,040 – 0,045	1	Фонові
	3	–	0,055	2	Підвищено фонові
	4 – 6	–	0,035 – 0,045	1	Фонові
	7	–	0,050	2	Підвищено фонові
	8	–	0,045	1	Фонові
101, 102, 103	Устя	–	0,125 – 0,145	3	Аномальні
	Північ	0 – 5	0,125 – 0,145	3	Аномальні
	Схід	0 – 5	0,120 – 0,140	3	Аномальні
	Південь	0 – 5	0,120 – 0,130	3	Аномальні
	Захід	0 – 5	0,120 – 0,135	3	Аномальні
104	Устя	–	0,125 – 0,145	3	Аномальні
	Північ	0 – 5	0,100	2	Підвищено фонові
	Схід	0 – 5	0,100	2	Підвищено фонові
	Південь	0 – 5	0,110 – 0,130	3	Аномальні
	Захід	0 – 5	0,110 – 0,115	3	Аномальні
105, 106	Устя	–	0,100	2	Підвищено фонові
	Північ	0 – 5	0,100	2	Підвищено фонові
	Схід	0 – 5	0,110	3	Аномальні
	Південь	0 – 5	0,100	2	Підвищено фонові
	Захід	0 – 5	0,100	3	Підвищено фонові

350 м, який пов'язаний з відкладами верхньої крейди. Дегазаційні свердловини 101, 102, 103, 104, 105, 106 пробурені саме для ліквідації цього техногенного покладу.

Отримані дані свідчать, що формування сучасних ореолів загазованості ділянки свердловини 58 здійснювалося через витікання газу з техногенного покладу. Каналами транзиту цих витікань є самі сверд-

ловини, а загальний рівень забруднення ділянки вуглеводневими компонентами можна віднести на рахунок залишкової загазованості поверхневих відкладів, яка утворилася внаслідок витікання газу у минулому часі внаслідок водогазопроявів. Це підтверджується безперервною наявністю індикаторного компоненту – метану по всьому інтервалові випробування поверхневих відк-

ладів. Аналізуючи дані газогеохімічних досліджень за весь період роботи на ділянці свердловини 58, ми не спостерігали однозначної тенденції поширення ореолів загазованості по напрямках спостережних профілів, але слід зауважити, що за результатами останнього дослідження у листопаді 2009 року спостерігається загальний фон на рівні третього ступеня загазованості, що за оцінкою умов газової безпеки належить до аномального.

Газові аномалії третього та другого ступеня пов'язані з районами розміщення свердловин 60, 66, 70, 78, 84, 86, 95. Вуглеводневі осередки рівномірно облямували приустві зони цих свердловин околom 4 – 10 м.

На основі отриманих даних щодо вмісту індикаторних компонентів зафіксовано, що приустві зони цих свердловин в сучасний період містяться в області допускних екологічних умов, де за дослідженнями поверхневих відкладів на глибинах 0,25 – 0,50 м у складі газоповітряних сумішей вміст метану змінювався від 0,045 до 0,17 %об.

В зоні свердловини 70 у травні 2009 р. відмічалися приповерхневі газопроявлення третього ступеня контрастності, які поширені до 5 м від устя свердловини, вміст метану у складі газоповітряних сумішей становив 0,17 %об. На периферії відмічалось кільцеве поле з підвищено фоновими концентраціями вуглеводнів, ширина якого сягала 3-5 м. В шахті, яка заповнена рідиною на усті свердловини 70, спостерігалось виділення вільного газу у вигляді окремих бульбашок. В пробі газоповітряної суміші, що була відібрана з використанням вакуумного насоса Камовського з глибини 0,4 м, біля шахти свердловини, як показав її лабораторний аналіз на стаціонарному хроматографі, вміст метану становив 0,01 %об. Газ бульбашок являв собою метановоповітряну суміш з максимальною концентрацією вуглеводнів до 0,17 %об. Проте, у листопаді 2009 р. ми не спостерігали газопроявлення у вигляді окремих бульбашок, кількість метану становила 0,1 %об., що за оцінкою умов газової безпеки відповідає підвищено фоно-

вим значенням.

На свердловині 66 біля устя та радіально у чотири напрямки на відстань до 4 м був зафіксований вміст вуглеводневих газів у повітрі підгрунтя на рівні 0,16 %об, що відповідає третьому ступеню загазованості. За межами поширення третього ступеню зафіксовано поле другого ступеня контрастності, підвищено фонових значень за оцінкою газової безпеки (табл. 1).

Аналогічна до ситуації на свердловині 66 є газогеохімічна ситуація на свердловинах 60, 78, 84, 86, 95, де максимальні значення індикаторних вуглеводневих компонентів у складі газоповітряних сумішей коливалися у межах 0,12 – 0,14 %об.

На свердловинах 3, 4, 51, 53, 55, 61, 63, 68, 72, 79, 87, 91 біля устя та на відстані до 3 м нами зафіксовані та оконтурені ореоли загазованості, які відносяться до другого ступеня і за оцінкою умов газової безпеки належать до підвищено фонових значень.

Газогеохімічні дослідження на решті свердловин Тимофіївського НГКР показали, що значення індикаторних вуглеводневих компонентів у складі газоповітряних сумішей не виходили за межі 0,045 %об. і належать до фонових значень за оцінкою умов газової безпеки.

Виконані газогеохімічні дослідження дозволяють зробити висновок, що площинна загазованість території Тимофіївського родовища відсутня, але має місце ореольне забруднення підгрунтя метаном біля окремих свердловин. Треба відзначити, що концентрації вуглеводневих компонентів у виявлених ореолах не досягали вибухонебезпечних, і, таким чином, забезпечується подальше безаварійне розбурювання та експлуатація родовища.

На Куличихинському родовищі уся територія характеризується фоновими концентраціями вуглеводневих газів у приповерхневих відкладах. Вони належать до першого ступеню контрастності і є безпечними для експлуатації промислових об'єктів.

За результатами аналізу газогеохімічних робіт на Котелевському родовищі були встановлені газові аномалії другого ступеня

Таблиця 2

Оцінка умов газової безпеки приповерхневих відкладів в межах поширення ореолів приповерхневої загазованості на Котелевському ГКР за станом на листопад 2009 року.

№ свердловини	Пункти газогеохімічних спостережень	Ступінь контрастності	Оцінка умов газової безпеки при поверхневих відкладах в межах поширення ореолів при поверхневої загазованості
14, 15, 19, 25–27, 44, 75–77, 80–92, 95–99, 101, 103, 105, 106, 114–117, 157, 164, 166–168	1 – 5	1	Фонові
20	1 – 5	2	Підвищено фонові
100	1 – 2	2	Підвищено фонові
	3	1	Фонові
	4	2	Підвищено фонові
	5	1	Фонові
104	1	1	Фонові
	2	2	Підвищено фонові
	3	1	Фонові
	4 – 5	2	Підвищено фонові
107	1 – 2	2	Підвищено фонові
	3	1	Фонові
	4	2	Підвищено фонові
	5	1	Фонові
150	1	1	Фонові
	2 – 4	2	Підвищено фонові
	5	1	Фонові
163	1	2	Підвищено фонові
	2 – 5	1	Фонові

контрастності в зонах свердловин 20, 100, 104, 107, 150, 163 (табл. 2).

В межах встановлених ореолів концентрація метану змінювалась від 0,050 %об. до 0,065 %об., пропан не фіксувався у складі газоповітряних сумішей в приповерхневих відкладах в інтервалах глибин 0,3 – 0,5 м (табл. 2).

Отже, проведені газогеохімічні дослідження свідчать, що площинна загазованість території Котелевського родовища відсутня, але має місце ореольне вуглеводневе забруднення підгрунтя біля окремих свердловин. Концентрації вуглеводневих компонентів у виявлених ореолах не досягають

вибухонебезпечних, що забезпечує подальшу безаварійну експлуатацію родовища.

Наприкінці варто звернути увагу на наступне: проведення постійного контролю за газогеохімічною ситуацією та оцінка стану газової й екологічної безпеки на родовищах ГПУ „Полтавагазвидобування” не тільки гарантує екологічно безпечне проведення робіт, а й при своєчасному виявленні проблемних зон, дає підстави говорити про запобігання небезпеці і, як наслідок, заощадження коштів ГПУ „Полтавагазвидобування”, які можуть бути витрачені на ліквідацію газо-екологічної небезпеки.

Література

1. Адаменко Я. О. Стан техногенно-екологічної безпеки довкілля та подолання складної екологічної ситуації на Прикарпатті // Геологія і геохімія горючих копалин. – Львів, 2003. – № 1. – С. 140–146.
2. Стеченко Д. М. Розміщення продуктивних сил і регіоналістика. – Київ, 2002. – 644.
3. Гнатюк В. В. Узагальнення результатів робіт щодо зниження загазованості території м. Борислава/ Гнатюк В. В., Тарабарінова П. В., Меркур'єв А. Б., Горбачовський З. Б., Костюк Л. С. // Проблеми нафтогазової пром-ті: Зб. наук. праць. Вип. 2. – Київ, 2005. – С. 386–390.

4. Смыслов И. Г. Газогеохимические исследования как складовая мониторинга влияния разработки нефтегазоконденсатных родовищ на окружающее средовище / Проблемы нефтегазовой пром-ти: Зб. наук. праць. Вип. 2. – Київ, 2005. – С. 400-403.
5. Знак М. С. Герметичність ПСГ – одна з найважливіших проблем підземного зберігання газу та охорони довкілля / М. С. Знак, Б. Й. Масвський // Наук.-технічний збірник: Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. – № 35, Т. 5. – Івано-Франківськ, 1998. – С. 58-62.
6. Знак М. С. Геохимический метод контроля герметичности подземных хранилищ газа/ Знак М.С., Войццкий В.П., Кривко Я.С. // Нефтяная и газовая промышленность. – 1984. - № 3. – С. 40-47.
7. Правила разработки газовых и газоконденсатных месторождений. – М.: Недра, 1971. – 104 с.
8. Газогеохімічні дослідження приповерхневих відкладів на вуглеводневих родовищах, підземних сховищах газу та на ділянках, забруднених нафтопродуктами: Методичні вказівки. – Київ: Держгеогеологія, 1993. – 32 с.
9. Изучение взаимодействия газовых залежей и минерализованных вод с пресными водами питьевых водозаборов в связи с разведкой и разработкой газовых месторождений и созданием подземных газохранилищ в восточных районах УССР. (Заключительный отчет). Тема 33/75. Авт. Ротт И. В. и др. Харьков, 1976. – Фонды Укрнигаза. -130 с.

УДК 556.3

К.А. Немець, д.геогр.н., професор,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

СИНЕРГЕТИЧНІ ЕФЕКТИ В ГІДРОГЕОЛОГІЇ

Немець К.А. СИНЕРГЕТИЧНІ ЕФЕКТИ В ГІДРОГЕОЛОГІЇ. В статті розглянуто прояв синергетичних ефектів у процесі фільтрації. Показано, що верхня і нижня межа застосування лінійного закону фільтрації Дарсі пояснюються фазовими переходами гідродинамічної системи, які мають синергетичний характер.

Ключові слова: гідродинамічна система, фазовий перехід, синергетичний ефект, хаос, структура фільтраційного потоку.

Немець К.А. СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В ГИДРОГЕОЛОГИИ. В статье рассмотрено проявление синергетических эффектов в процессе фильтрации. Показано, что верхний и нижний пределы применимости линейного закона фильтрации Дарси объясняются фазовыми переходами, которые имеют синергетический характер.

Ключевые слова: гидродинамическая система, фазовый переход, синергетический эффект, хаос, структура фильтрационного потока.

Niemets K.A. SINERGETIC EFFECTS IN HYDROGEOLOGY. In article display sinergetic effects during a filtration is considered. It is shown, that the top and bottom limits of applicability of the linear law of filtration Darsi speak phase transition which I have sinergetic character.

Keywords: hydrodynamical system, phase transition, synergetic effects, chaos, structure of a filtrational stream.

Актуальність дослідження. Наприкінці ХХ століття у постнекласичній науці сформувалася нова загальнонаукова парадигма – синергетична, яку цілком обґрунтовано називають парадигмою ХХІ століття і яка є результатом синтезу новітніх досягнень науки у галузях системного аналізу, нелінійної динаміки (Г.Г. Малінецький, О.Б. Потапов та інші), нерівновагої термодинаміки (І. Пригожин), теорії лазерів (Г. Хакен) тощо. Синергетику визначають як науку про взаємодію і саморозвиток систем, що дозволяє розглядати її як продовження і еволюційний розвиток системного аналізу у цілому. Автори [1] пропонують визначати суть синергетики трьома ключовими словами: самоорганізація, відкриті системи,

нелінійність. Дійсно, її основні особливості полягають у тому, що, по – перше, вона вимагає міждисциплінарного цілісного підходу у дослідженні складних відкритих систем, що у свою чергу призводить до комплексного міждисциплінарного опису систем у багатовимірному ознаковому просторі. По – друге, в синергетиці доводиться, що саморозвиток, як послідовна зміна точок біфуркації з випадковим вибором варіантів розвитку, можливий тільки в нелінійних нерівноважних процесах, в інших випадках механізми випадкового вибору не спрацьовують. Таким чином, нова наукова парадигма корінним чином змінює світосприйняття і мислення людини, змушує перейти від відносно простих уявлень про лінійний

світ до цілісного сприйняття нелінійного універсуму з його складністю, непередбачуваністю і стохастичністю.

Сьогодні синергетична парадигма знаходить застосування у багатьох галузях науки – від природничих до гуманітарних і мистецтва [2, 3, 4, 5 та ін.], але цим не вичерпуються її можливості. Тому є надзвичайно важливим і актуальним розширення об'єктно – предметної області синергетики і застосування її основних положень в тих напрямках науки, де її ідеї ще не стали пануючими. Однією з таких галузей науки є гідрогеологія.

Метою даної статті є опис деяких синергетичних ефектів у гідрогеологічних процесах.

Викладення результатів дослідження. Як відомо, об'єктом дослідження гідрогеології є підземна гідросфера – одна з оболонок Землі, нижня межа якої теоретично залягає на глибині до 120 км. Широкий інтервал термодинамічних умов вказаної зони зумовлює різноманіття гідрогеологічних, гідрогеохімічних і гідрогеотермальних процесів, які протікають у підземній гідросфері. Якщо процеси у глибинній гідросфері можна тільки моделювати, виходячи з певних концепцій тепло – масопереносу, то процеси у фільтросфері (особливо до глибини 8 – 10 км) сьогодні можна досліджувати й експериментально. У зв'язку з цим особливо детально вивчені фільтраційні процеси в уламкових породах, що складають верхню частину осадової товщі (зону інтенсивного і уповільненого водообміну). Саме у цій зоні зосереджена господарча діяльність людини, основні процеси природокористування за участю підземних вод. Геосистемна парадигма, що панує в гідрогеології вже майже півстоліття, призвела до розвитку вчення про гідрогеологічні системи, їх структурні та функціональні особливості, просторові закономірності формування, розповсюдження, живлення і розвантаження підземних вод, формування та метаморфізації їх хімічного складу тощо. Найбільш вагомими результатами дослідження підземної гідросфери пов'язані з науково – методичним забезпеченням пошуків, розвідки та експлуатації родовищ прісних, мінеральних, термальних і промислових вод,

нафти та газу, охорони підземного середовища від антропогенного впливу.

З точки зору теоретичного обґрунтування і узагальнення найбільш просунутою у розвитку і формалізованою є така специфічна галузь гідрогеології, як підземна гідродинаміка, що пов'язано з необхідністю кількісного опису та аналізу руху рідин і газів у товщах проникних гірських порід. Після формулювання Дарсі у 1856 році феноменологічного лінійного закону фільтрації почався стрімкий розвиток гідрогеодинаміки й моделювання руху підземних вод. Впровадження добре розвиненої теорії механіки суцільних середовищ і концепції подвійного континууму в підземній гідродинаміці дало потужний імпульс розробці математичного наукового апарату, а згодом – спеціальним методам математичного моделювання в гідрогеології. Сьогодні подальше узагальнення уявлень і знань про процеси в підземній гідросфері пов'язане із застосуванням геоінформаційних і комп'ютерних технологій.

В теорії фільтрації, яка є теоретичною основою гідрогеодинаміки, за принципом аналогії принципово можливий загальний опис широкого спектру процесів матеріального переносу в підземній гідросфері. Приклади аналогічних процесів наведені у таблиці 1.

Варто підкреслити, що наведені у таблиці аналогічні процеси описуються лінійними феноменальними законами, які встановлюють лінійну залежність швидкості переносу від градієнту діючих сил.

Для фільтрації ще у другій половині XIX ст. було експериментально встановлено відхилення від лінійного закону Дарсі при великих значеннях градієнту гравітаційного потенціалу, що пояснювалось переходом потоку у турбулентний режим. У зв'язку з цим було встановлено верхню межу застосування закону Дарсі, при досягненні якої він втрачав свою актуальність і потрібно переходити до нелінійного (квадратичного) закону фільтрації. Кількісним критерієм цієї межі є число Рейнольдса. Аналізу явища турбулентності присвячено багато наукових досліджень, наприклад [10 та ін.].

З точки зору синергетики турбулізація

Приклади аналогічних процесів у підземній гідросфері

Назва процесу	Фізична суть процесу	Феноменальний закон	
		Автор	Математичний опис
Фільтрація	Рух флюїдів під впливом градієнту гравітаційного потенціалу	Дарсі	$V = kI = -k \frac{dH}{dl}$
Дифузія	Рух частинок під впливом градієнту концентрації	Фік	$V_c = D_m I_c = -D_m \frac{dC}{dl}$
Теплопереніс	Передача тепла під впливом градієнту температури	Фур'є	$V_t = \lambda I_t = -\lambda \frac{dT}{dl}$
Електричний струм	Рух заряджених частинок під впливом градієнту електричного потенціалу	Ом	$i = \sigma I_u = -\sigma \frac{dU}{dl}$

ламінарного потоку із зростанням градієнту діючої сили є ознакою переходу відкритої гідродинамічної системи в нестійкий стан. При цьому починається пульсація вектору швидкості у деякій частині потоку з певною частотою, при подальшому зростанні гравітаційного градієнту потенціалу нестійкість системи збільшується, все більший обсяг потоку переходить у турбулентний стан і у пульсації з'являється ще одна частота, яка у поєднанні з першою дає складну загальну картину пульсації потоку. Коли весь потік знаходиться у турбулентному режимі гідродинамічна система завершує фазовий перехід у новий стійкий стан, що супроводжується повною зміною структури і параметрів потоку. Очевидно, нелінійність турбулентного потоку має синергетичний характер і, можливо, фрактальну природу, що потребує детального дослідження.

З ХХ ст. багато уваги приділяється дослідженню фільтрації у тонкодисперсних породах, у яких спостерігається «структурна» в'язкість води, зумовлена силами міжмолекулярної взаємодії. У порових каналах розміром менше 10^{-3} мм плівкова вода на поверхні глинистих частинок частково або повністю перекриває поровий простір, у зв'язку з чим сили міжмолекулярної взаємодії створюють додатковий опір гравітаційному руху води. При невеликих значеннях напірного градієнту фільтрація починається у центральній частині порових каналів, у їх периферійних зонах сили молекулярної взаємодії переважають і молекули води утримуються на місці. Це створює ефект «структурної» в'язкості води. Із зростанням градієнту все більші обсяги порового простору охоплюються фільтрацією і при

досягненні деякого «початкового» градієнту починається фільтрація у всьому перетині порових каналів. З цього моменту фільтраційний потік описується лінійним законом Дарсі.

Нижня межа застосування лінійного закону фільтрації була детально досліджена у другій половині ХХ ст. і феномен «структурної» в'язкості рідини має кілька математичних описів. На наш погляд, і у цьому випадку спостерігається синергетичний ефект. У початковий момент часу гідродинамічна система знаходиться у стані хаосу, бо відсутній будь-який упорядкований рух молекул і частинок води (крім теплових коливань і випадкових рухів), тобто, відсутня гідродинамічна структура. З появою градієнту гравітаційного потенціалу частина молекул води починає впорядкований рух у центральній частині порових каналів, що є зародком фільтраційного потоку. Із зростанням градієнту все більша частина молекул води залучається до руху і поступово формується структура потоку. Нарешті, при досягненні «початкового» значення градієнту потенціалу весь обсяг гравітаційної води переходить в упорядкований рух, що відповідає новому стійкому стану гідродинамічної системи.

Описаний вище фазовий перехід аналогічний тому, що спостерігається у роботі лазерів [11]. Г. Хакен, який є засновником синергетики і вивчав явища фазових переходів відкритих систем, саме у дослідженнях роботи лазерів першим описав кооперативну дію активованих атомів (когерентне випромінювання). Графік фазового переходу оптичної системи (лазеру) аналогічний графіку фазового переходу гідродинамічної

системи на нижній межі застосування закону Дарсі, як і схожі їхні механізми (поступове зростання кооперативної дії елементів). Отже, аналогічні синергетичні ефекти спостерігаються у різних за фізичною суттю процесах. Ймовірно, з поглибленням досліджень у галузі синергетики кількість таких процесів в різних природних, штучних системах і галузях діяльності людини буде зростати.

Висновки. Процес фільтрації у широкому діапазоні умов, починаючи з тонкоди-

сперсного середовища і закінчуючи тріщинуватими та грубоуламковими породами, має синергетичну природу і характеризується двома фазовими переходами. Перший з них є переходом гідродинамічної системи із стану хаосу в упорядкований лінійний фільтраційний потік. Другий – переходом лінійного потоку в нелінійний (турбулентний) з перебудовою структури і параметрів системи. Описані синергетичні ефекти мають аналоги в інших за фізичною природою системах і процесах.

Література

1. Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. Основания синергетики. Режимы с обострениями, самоорганизация, темпомиры. Монографія. – СПб.: Алетея, 2002. – 414 с.
2. Синергетическая парадигма. Нелинейное мышление в науке и искусстве. Монографія. (відп. ред. В.А.Копчик). – М.: Прогресс – Традиция, 2002. – 496 с.
3. Синергетическая парадигма. Когнитивно – коммуникативные стратегии современного научного познания. Монографія. (відп. ред. Л.П. Киященко). – М.: Прогресс – Традиция, 2004. – 560 с.
4. Синергетическая парадигма. Синергетика образования. Монографія. (відп. ред. В.Г. Буданов). – М.: Прогресс – Традиция. 2007. – 592 с.
5. Новое в синергетике: взгляд в третье тысячелетие. Монографія. (відп. ред. И.М. Макаров). – М.: Наука, 2002. – 478 с.
6. И. Пригожин. Конец определенности. Время, хаос и новые законы природы. Монографія. (пер. з англ.) – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». – 2000. 208 с.
7. И. Пригожин. От существующего к возникающему: время и сложность в физических науках. Монографія. (пер. з англ.). – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 268 с.
8. И. Пригожин, И. Стенгерс. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. Монографія. (пер. з англ.). – М.: - Едиториал УРСС. 2001. – 312 с.
9. Человек перед лицом неопределенности. Ред. И. Пригожин. Монографія. (пер. з англ.). – Москва – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. – 304 с.
10. П. Берже, И. Помо, К. Видаль. Порядок в хаосе. О детерминистском подходе к турбулентности. Монографія. (пер. з фр.). Череповец., - Меркурий – ПРЕСС, 2000. – 366 с.
11. Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. Синергетика: нелинейность времени и ландшафты коэволюции. М.: КомКнига, - 2007. – 272 с.
12. Г. Хакен. Синергетика. Монографія. (пер. з англ.). – М.: Мир. 1980. – 405 с.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОГРАФО-ЕКОНОМІЧНИХ ТА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ РОЗВИТКУ ЕКЗОГЕННИХ ГЕОЛІГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Розглянуто умови формування екзогенних геологічних процесів (зсувів), а саме, виділені інженерно-геологічні райони з їх короткою характеристикою, врахований вплив факторів-процесів: зміна метеорологічних, геологічних та гідрогеологічних умов, а також інтенсивна антропогенна діяльність. На підставі вище перерахованих умов виділені найбільш зсувонебезпечні ділянки в межах Полтавської області на даний момент часу.

Ключові слова: екзогенні геологічні процеси, зсув, Полтавська область, інженерно-геологічний район, зсувонебезпечні ділянки, фактори-процеси.

Т.В. Сич. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЗВИТИЯ ЭГП. Рассмотрены условия формирования экзогенных геологических процессов (оползней), а именно, выделены инженерно-геологические районы с их краткой характеристикой, учтено воздействие факторов-процессов: смена метеорологических, геологических и гидрогеологических условий, а также интенсивная антропогенная деятельность. На основе вышеперечисленных условий выделены наиболее оползнеопасные участки в пределах Полтавской области на настоящий момент времени.

Ключевые слова: экзогенные геологические процессы, оползень, Полтавская область, инженерно-геологический район, оползнеопасные участки, факторы-процессы.

T.V. Sich. COMMON CHARACTERISTIC OF GEOGRAPH-ECONOMICAL AND ENGINEERING AND GEOLOGICAL CONDITIONS OF EXOGENOUS GEOLOGICAL PROCESSES DEVELOPMENT. The conditions of exogenous geological processes (landslips) formation are considered, namely, engineering and geological areas with their brief characteristic are allocated, and the influence of process factors is taken into account: change of meteorological, geological and hydrogeological conditions, and also intensive anthropogenous activity. On the ground of the aforesaid conditions the most creep dangerous areas within the limits of the Poltava Region for present are allocated.

Keywords: exogenous geological processes, landslide, the Poltava Region, engineering and geological area, creep dangerous areas, process factors.

Актуальність. В межах території, що розглядається, широко розвинені екзогенні геологічні процеси природного та техногенного (що виникли в наслідок господарської діяльності людини) генезису. Серед ЕГП (екзогенних геологічних процесів) природного походження спостерігаються зсуви, карст, заболочування, ерозія (площинна та ярова), періодичне затоплення, засолювання ґрунтів, природне просідання ґрунтів. До процесів техногенного генезису відносяться: підтоплення в зоні впливу водосховищ, на забудованих територіях, на ділянках зрошення, просадки гірських порід над підземними виробітками, засолення ґрунтів та порід зони аерації на ділянках зрошення. Розповсюдження та ступінь ураженості екзогенними геологічними процесами зумовлені статичними факторами (факторами-умовами) – геологічною та тектонічною будовою, геоморфологією та морфометрією, гідрогеологічними умовами. Активізація та інтенсивність проявів ЕГП спричиняються динамічними факторами (факторами-процесами) – змінами метеорологічних, гідрологічних та гідрогеологічних

умов, а також інтенсивною антропогенною діяльністю.

Постанова проблеми. Розвиток тих або інших геологічних процесів тісно пов'язаний з комплексом певних факторів-умов, що відображені на інженерно-геологічній карті України (м. Київ, 1985р.). Характеристика умов розвитку ЕГП по інженерно-геологічним регіонам та областям наведена у відповідності з інженерно-геологічним районуванням.

Нижче наведена таблиця, в якій можна бачити ураженість території обстеження екзогенними геологічними процесами, зокрема, зсувами.

Аналізуючи відомості таблиці, можна зробити наступні висновки: зсуви мають широке поширення на території спостережень.

Г і д р о г р а ф і я. Річки району робіт належать до басейну р. Дніпро. Найбільш крупні ріки: р. Сула з притоками Удай, Сліпород, Оржиця; р. Псьол з притоками Грунь, Хорол, Ташань, Говтва; р. Ворскла з притоками Мерла, Коломак. Напрямок течії на південь. Річки відносяться до типу рів-

Таблиця 1

**Поширення екзогенний геологічних процесів (зсуви) в межах Полтавської області
станом на 2006 р.**

Адміністративна область	Адміністративний район	Площа, тис. км ²	Загальна кількість зсувних форм, шт.	Площа зсувних форм, км ²	Ураженість зсувами адміністративної одиниці, %
Полтавська	Гребенківський	0,6	"-	"-	"-
	Пирятинський	0,9	8	0,318	0,035
	Чорнухінський	0,7	24	2,398	0,34
	Лохвицький	1,3	42	4,422	0,34
	Гадяцький	1,6	70	6,003	0,375
	Миргородський	1,5	15	0,632	0,04
	Лубенський	1,4	62	7,282	0,52
	Зеньківський	1,4	113	6,943	0,5
	Карлівський	0,8	24	2,112	0,26
	Котелевський	0,8	5	0,067	0,008
	Оржицький	1	8	0,065	0,006
	Великобагачанський	1	47	4,276	0,43
	Шишацький	0,8	84	9,134	1,14
	Диканський	0,7	67	6,069	0,87
	Семенівський	1,3	1	0,068	0,005
	Глобинський	2,5	18	1,212	0,048
	Решетилівський	1	26	1,837	0,18
	Полтавський	1,3	126	7,04	0,54
	Чутівський	0,9	30	2,231	0,26
	Кременчуцький	1,2	2	0,095	0,008
	Козельщинський	0,9	4	0,371	0,04
	Кобеляцький	1,8	23	0,619	0,06
	Новосанжарський	1,3	19	0,693	0,05
	Машівський	0,9	1	дані відсутні	"-
	Хорольський	1	5	дані відсутні	"-
	Всього	28,8	824	63,888	0,22

нинних: з невеликим ухилом та повільною течією (0,1-0,3 м/с). На судохідній Сулі та Пслі швидкість течії досягає 0,5-0,6 м/с.

Ширина річок від 10 м до 90 м (р. Сула), глибина – 1,0-4,0 м (на р. Сула до 6,0 м). Русла річок звивисті, береги обривисті (0,5-3,5 м, подекуди до 6 м). Ширина заплави – декілька км (від 1 км до 7-9 км). Долини асиметричні: правий схил більшості річок високий та крутий, лівий – низький, пологий та майже всюди складається з терас.

Льодостав встановлюється, як правило, в першій декаді грудня, товщина льоду сягає 20-50 см, найбільша 75 см. Розкриваються річки частіше усього в другій половині березня та повністю очищується від льоду на початку квітня.

Річний хід коливань рівнів в річках характеризується добре вираженим весняним підйомом, низькою літньо-осінньою

меженню, що порушується підйомами за рахунок дощів і декілька підвищеною зимовою меженню. Під час паводку рівні води в незарегульованих річках, у середньому підвищуються на 2-3,5 м, а в багатоводні роки висота підйому води досягає 5-5,5 м. За час паводку по річках проходить 55-78% об'єму річкового стоку.

На південному заході адміністративні границі області проходять по крупних водосховищах – Кременчуцькому і Дніпро-Держинському.

Р о с л и н н і с т ь. Більша частина території розорена, або тимчасово занедбана. Невеликими масивами зустрічаються листвені ліси (дуб, осина, вільха, липа, берест). На піщаних терасах річок є площі соснового лісу. Висота дерев – 20-25 м, товщина – 0,25-0,4 м. Поблизу населених пунктів значні площі зайняті колективними садами.

К л и м а т території – помірно-континентальний. Зима (грудень-лютий) помірно м'яка з похмурою погодою і частими туманами (до 12 днів на місяць). Невеликі морози (-3° , -8° С) часто змінюються відлигами, в суворі зими морози досягають -33° , -35° С. Стійкий сніговий покрив (товщина 10-25 см) становиться у другій половині грудня і триває до середини березня. Ґрунти промерзають на глибину 25-70 см. Весна (березень-травень) в першій половині прохолодна, у другій – тепла. По ночах бувають заморозки. Опади випадають у вигляді моросячих дощів (іноді у вигляді мокрого снігу). Літо (липень-серпень) тепле, в окремі роки – жарке та засушливе. Звичайні денні температури повітря $21-24^{\circ}$ С, в окремі дні досягають $35-37^{\circ}$ С. Осінь (вересень-листопад) в першій половині тепла та суха, в другій – прохолодна із затяжними моросячими дощами. Часті тумани (до 12 днів у місяць). Вітри з жовтня до квітня переважно східні та південно-східні, а в теплий період (травень-серпень) – західні та північно-західні. Середня кількість опадів коливається від 517 мм (пост «Полтава») до 577 мм (пост «Лубни»). У теплий період випадає 62-69% річних об'ємів атмосферних опадів.

У відповідності з інженерно-геологічним районуванням Полтавська область знаходиться, в основному, в межах двох інженерно-геологічних областей: В-5 – акумулятивна Черкасько-Прилуцька рівнина та В-6 – акумулятивна Полтавська рівнина. Незначна частина території (правобережжя р. Дніпра в районі м. Кременчука) приурочена до північно-східних відрогів Українського щита: Б-3 – акумулятивно-денудаційна рівнина Придніпровської височини.

Акумулятивна Черкасько-Прилуцька рівнина розташована в центральній частині Дніпровсько-Донецької западини. Більшу частину інженерно-геологічної області займає лесова рівнина на лівобережних терасах Дніпра та його притоків. В південно-західній частині області виділяються водяно-льодовикова рівнина з лесовим покривом на четвертій надзаплавній терасі Дніпра. В північно-східній частині виділяються лесова акумулятивно-денудаційна рівнина

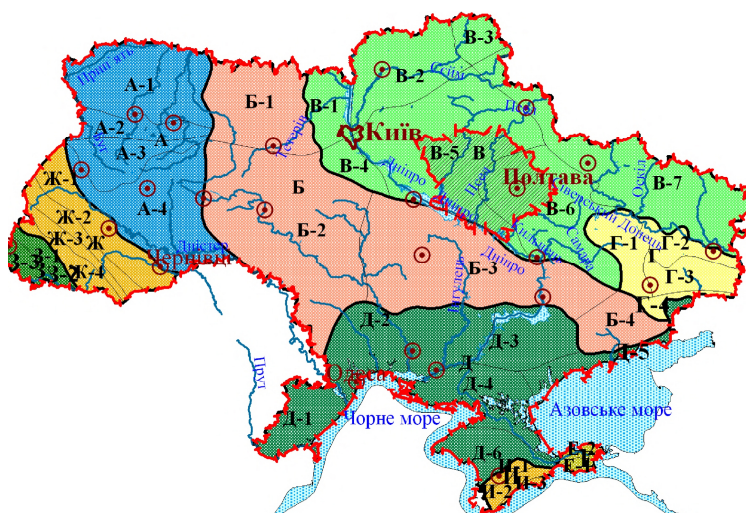
(плато). Це плоска, сильно розчленована ярами та балками рівнина з абсолютними відмітками від 160 до 220 м. Найбільш крупними річковими долинами, що розчленовують плато, є долини р.р. Псла, Ворскли. Глибина ерозійного врізу досягає 60-70 м.

Поверхня лесової рівнини на пліоценових терасах розчленована долинами річок Сула, Удай, Хорол, Псьол, Ворскла та їхніх притоків і носить полого-хвилястий характер з абсолютними відмітками від 160-220 м (на північному сході) до 140-160 м (на південному заході). Глибина врізу річкових долин сягає 60-80 м. Широко розвинені прохідні водяно-льодовикові долини. Звичайно це пологі, частково заболочені улоговини шириною від 1 до 4 км з плоским широким днищем та невисокими задернованими схилами. Прокідні долини зустрічаються між долинами річок Удай-Сула, Сула-Хорол, Хорол-Псьол, Псьол-Ворскла. В межах прохідних долин заболоченість та підтоплення розвивається за рахунок багаторічного високого стояння рівнів ґрунтових вод.

Рівнина складена середньоплейстоценовими льодовиковими та водяно-льодовиковими відкладами, які перекриті еолово-делювіальними суглинками потужністю від 1-3 до 20 м (в льодовиковій та прильодовиковій зоні). У позальодовиковій зоні еолово-делювіальні лесоподібні суглинки підстилаються червоно-бурими глинами неогену. Потужність плейстоценових відкладів 60-70 м. Лесовий покрив сприяє утворенню просадочних форм рельєфу – степових блюдець. Особливо багато їх на вододілі Хорол-Псьол. Долина річок виповнена алювіальними пісками з прошарками суглинків, в покрівля яких (в заплавах та на низьких терасах) значне розповсюдження отримали болотно-озерні відклади – торф'яники. Їхньому обводненню сприяє розвантаження в алювій водоносних горизонтів, що приурочені до палеогенових відкладів.

Широкий розвиток яружно-балочної мережі в присхолових частинах долин обумовлює розвиток зсувних процесів. Зсування ґрунтових мас відбувається по поверхні водотривких глинистих суглин-

СХЕМА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНОГО РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ Масштаб 1:10 000 000



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

- | | |
|------------------------------|---|
| В | Інженерно-геологічний регіон ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКА ЗАПАДИНА
ТА ПІВДЕННО-ЗАХІДНИЙ СХІЛ ВОРОНІЗЬКОГО МАСИВА |
| Інженерно-геологічні області | |
| В-5 | Акумулятивна Черкасько-Прилуцька рівнина |
| В-6 | Акумулятивна Полтавська рівнина |
| Б | Інженерно-геологічний регіон УКРАЇНСЬКИЙ ЩИТ |
| Інженерно-геологічні області | |
| Б-3 | Акумулятивно-денудаційна рівнина Придніпровської височини |

ків. Особливо багато зсувів на правих крутих берегах р.р. Сула, Ворскла, Орчик, а також на лівих берегах р.р. Удай, Многа.

В межах іванківської та новохарківської пліоценових терас основним горизонтом, що деформується, є плейстоценові суглинки та червоно-бурі глини неогену. Активізації зсувів сприяє надлишкова кількість атмосферних опадів, бокова ерозія на річках, знищення дернового покриву та ін.

Водяно-льодовикова рівнина з лесовим покривом на четвертій надзаплавній терасі Дніпра характеризується спокійним, слабо хвилястим рельєфом, з ухилом в сторону Дніпра. Абсолютні відмітки поверхні коливаються від 120 до 140 м, вертикальна розчленованість рельєфу - 10-15 м і тільки на ділянках, що примикають до глибоковрізаних долин р.р. Сула, Псьол та їхніх притоків, збільшується до 25-30 м. На поверхні іноді зустрічаються еолові форми, поди,

утворення яких викликані просадочними властивостями лесових порід, а також заболочені та підтоплені ділянки з дуже сильною (більш 50%) ураженістю, що пояснюється розташуванням в зоні впливу підпору Кременчуцького водосховища.

Бічна ерозія відмічається на річках Сула, Псьол. В залежності від мандрування русла розмиваються або правий, або лівий берег.

Акумулятивна Полтавська рівнина розташована в центральній та південно-західній частині Дніпровсько-Донецької западини. В межах інженерно-геологічної області виділяється лесова акумулятивна рівнина пліоценових терас р.р. Дніпро, Хорол, Псел, Ворскла та акумулятивно-денудаційна рівнина (плато). До адміністративних меж Полтавської області входить тільки південно-західна частина інженерно-геологічної області, яка повністю представ-

ляє собою акумулятивну рівнину пліоценових терас (плато розвинене в основному в Харківській області).

В будові лесової акумулятивної рівнини приймають участь льодовикові та водяно-льодовикові середньо-плейстоценові відклади, які перекриваються еолово-делювіальними лесовими породами. Абсолютні відмітки її поверхні зменшуються з північного заходу на південний схід від 160-194 м до 120-140 м. Глибина ерозійного врізу складає 40-80 м.

Причиною активізації зсувів, які розташовані на території інженерно-геологічної області, є зміна гідрогеологічних умов на схилах, що пов'язані як з природними (метеорологічними), так і зі штучними факторами, викликаними господарчою діяльністю. Одним з факторів, що впливає на розвиток зсувів, є глибинна ерозія. Горизонтальна розчленованість рельєфу в межах зсувних ділянок складає в середньому $0,4-0,6 \text{ км/км}^2$, досягаючи місцями $1,0-1,2 \text{ км/км}^2$.

Геоморфологічно зсуви приурочені в основному до пліоценових іванківської та ново-харківської терас; на бурлуцькій (пліоценовій) та четвертинних терасах відмічаються одиничні прояви зсувів. Висота зсувонебезпечних схилів знаходиться в межах 20-40 м, крутизна – 8-12 та більше градусів.

Основним горизонтом, що деформується, на плато є червоно-бурі, рідше строкаті глини міоцен-пліоцену; на іванківській терасі – червоно-бурі глини. На ново-харківській терасі червоно-бурі глини через малу потужність деформуються повністю, а основним горизонтом, що деформується, є алювіальні глини верхньоголіоценового віку.

Ділянки, які значно уражені зсувами, виділяються на правобережжі річок Ворскла та Псьол. Тут широко розповсюджені давні зсуви, які пов'язані з глибинною та боковою ерозією річок. Зсуви в основному такі, що стабілізувалися, але під впливом кліматичних та гідрогеологічних факторів нерідко з'являються сучасні зсуви з частковим захватом давнього зсувного тіла.

Інженерна діяльність також стимулює активізацію старих та виникнення нових

зсувів. Так, на правобережжі долини р. Орчик (в р-ні м. Карлівка) на ділянці довжиною в 50 км активізувалось біля 60% старих зсувів (данні за станом на 70-і-80-і роки минулого сторіччя). На правобережжі Псла (між смт Вел. Багачка та с. Остап'є) більш 36% зсувних ділянок в ті роки також знаходились в стадії активізації. Основною причиною активізації явилось підвищення рівню ґрунтових вод, що викликане як природними (значною кількістю атмосферних опадів), так і техногенними (розорювання схилів, техногенні підтоплення та ін.) факторами.

Акумулятивно-денудаційні рівнини Придніпровської височини. Рельєф області представлений чергуванням плоских межиріч, які ускладнені ізольованими височинами з глибоко врізаними долинами річок – від 40-60 м до 80 м. Горизонтальна розчленованість рельєфу складає $0,0-1,2 \text{ км/км}^2$, кути нахилу схилів сягають місцями 16° . Для області властиве переважання висхідних рухів, що зумовило значну дренальність території.

Потужність осадового чохла змінюється від декількох метрів (в долинах річок та крупних балок) до 100 м і більше (в північно-східній частині області). Серед розвитку ЕГП є відклади середньо- та верхньоплейстоценового віку та сучасні відклади заплав річок та балок, які підстилаються на більшій частині області червоно-бурими та строкатими глинами неогену та мергелями палеогену.

Ерозійні процеси мають значне розповсюдження на території області та є домінуючими у формуванні рельєфу. Їхня роль виражена в інтенсивному площинному змиві та яружній ерозії. Площинний змив проявляється практично повсюдно, за виключенням площ з кутами нахилу земної поверхні до 2° , де ці процеси виражені слабо.

Головним геологічним середовищем розвитку зсувів на території області є неоген-четвертинна товща. Глибокі зсуви розвиваються по червоно-бурих глинах неогену, поверхневі – в лесоподібних породах плейстоцену. Всі зсуви за часом утворення підрозділяються на пізньоантропогенні та сучасні. Перші приурочені до правого кру-

того берегу р. Дніпро, другі – до схилів яружно-балочної мережі.

Обвали, осипи та осови приурочені до крутих схилів та верхів'їв ярів, до схилів кар'єрів, берегів водосховищ та іншим штучним виїмкам. Розвиваються вони в лесах та лесоподібних суглинках, яким властиве утворення вертикальних стінок. Обвално-осипний тип узбережжя формується на Кременчуцькому водосховищі.

Заболочування річкових долин та окремих вододільних ділянок. Як правило, приурочене до територій з неглибоким (до 5 м) заляганням рівню ґрунтових вод. Процеси заболочування та затоплення отримали розвиток в районі Кременчуцького водосховища, виникли в результаті підпору ґрунтових вод. Ураженість цими процесами тут перевищує 50%.

Процеси переробки берегів та пов'язана з ними акумуляція приурочена до узбережжя Кременчуцького водосховища. Руйнуванню його берегів сприяють: пере-

важання рихлих порід, круті схили, розвиток гравітаційних процесів на схилах, відсутність водної та наземної рослинності, вітряне хвилювання (висота хвиль в припльотинній частині може досягати 3,5-4,0 м). Величина ураженості процесом коливається від 40% до 50%.

Наведена інформація про умови проявів екзогенних процесів та ступенем їхньої активності на території, що розглядується, базується в основному на матеріалах робіт, проведених у 80-х роках, тобто 29-річної давнини. Виникає необхідність у виконанні ревізійних маршрутів по всій території розповсюдження ЕГП (зсуви, підтоплення) з метою уточнення сучасного стану та ступеню ураженості активними формами та проявами. На фотографіях, що наведені нижче, можна бачити наслідки зсувної активності минулого року в м. Полтава. Це лише фрагмент зсувопроявів і лише на одній з зсувних ділянок, яка знаходиться на території спостережень.



Рис. 1. м. Полтава, вул. Вороніна. Язик зсуву сягнув господарських побудов садиби №83



Рис. 3. м. Полтава, вул. Вороніна. Про активність процесу свідчить нахил дерев

Висновки. Треба відзначити, що не дивлячись на те, що останні роки характеризуються деяким спадом активності зсувних процесів, однак в процесі обстеження спостерігались порівняно свіжі зсувопрояви як в природних умовах, так і в порушених техногенною діяльністю людини. Найчастіше це спостерігалось в межах древніх та старих зсувних форм, але є й випадки, коли зсувний процес розвивався й на схи-

лах, які раніш не були піддані зсувним деформаціям.

Найбільш показним в цьому плані є правий борт долини р. Ворскла. На його схилах та на схилах бортів балок, що відкриваються в долину із заходу, спостерігається багато зсувів з ознаками активізації в недалекому минулому. Прикладом таких є зсуви в районі м. Полтава, смт. Опішня, с. Великі Будища та Чернечий Яр Диканського району, с. Кунівка Кобеляцького району.

Література

1. Звіт про геологічне вивчення надр «Інженерно-геологічне довивчення території з метою геологічного обґрунтування протизсувних заходів та геологічного забезпечення УІАС НС по території діяльності підприємств. - Харків, 2006.
2. Изучение режима оползневых процессов. - М. Недра, 1982.
3. Карта условий развития экзогенных геологических процессов на территории Украины, масштаб 1:500 000. – ГИГР, Геоинформ, Киев, 1998.
4. Луцик А.В., Романюк О.С., Швирло М.І. Звітні матеріали інженерно-геологічної режимної служби (екзогенні геологічні процеси). – КВ УкрДГРІ, Сімферополь, 2005.
5. Педан В.В., Кудрявцев А.П. та ін. Моніторинг геологічного середовища території Сумської, Харківської та Полтавської областей. Зведений інформаційний звіт Харківської комплексної геологічної партії за 2001-2005 р.р. – Харків, 2006.
6. Проект на виконання робіт по об'єкту «Моніторинг поширення та розвитку інженерно-геологічних процесів і явищ (ЕГП) у межах території Сумської та Харківської областей з метою геологічного забезпечення УІАС НС і протизсувних заходів» на період 2006-2011 р.р. - Харків. 2006.
7. Рубан С.А., Шинкаревський М.А. Гідрогеологічні оцінки та прогнози режиму підземних вод України. – Київ, 2005.
8. Арчакова Є.Г. Проведення робіт з інженерно-геологічного до вивчення території з метою підготовки вихідних даних для Геолкарти-200, геологічного обґрунтування протизсувних заходів та геологічного забезпечення УІАС НС по території діяльності підприємства. – Дніпропетровськ, 2003.

УДК 553.98

В.О. Соловьев*, к.г.-м.н., доцент,
С.В. Кривуля**, директор,
И.М. Фык***, д.техн.н., профессор,
*НТУ «ХПИ»,

**Украинский научно-исследовательский институт природных газов,

***Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

МАТЕРИКОВЫЙ РИФТОГЕНЕЗ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ

Показано, что крупнейшие мировые скопления нефти и газа приурочены к площадям пересечения разновозрастных рифтов. Такое положение может быть обосновано для Западно-Сибирской и Туранской плит, НГО Юго-Восточной Азии, НГП Северного моря, Мексиканского залива. Уточняется геологическая природа такого материкового рифтогенеза.

Ключевые слова: нефтегазоносные провинции и области (НГП, НГО), углеводороды, рифтогенез.

В.О. Соловйов, С.В. Кривуля, І.М. Фик. МАТЕРИКОВИЙ РИФТОГЕНЕЗ І НАФТОГАЗОНОСНІСТЬ.

Показано, що найбільші світові накопичення нафти і газу віднесені до площ перетинання різних за віком рифтів. Таке положення може бути обґрунтоване для Західно-Сибірської і Туранської плит, НГО Південно-Східної Азії, НГП Північного моря, Мексиканської затоки. Уточнюється геологічна природа такого материкового рифтогенезу.

Ключові слова: нафтогазоносні провінції і області (НГП, НГО), вуглеводні, рифтогенез.

V.O. Soloviev, S.V. Krivulia, I.M. Fik. RIFTING MAINLAND AND PETROLEUM. *It is shown that the world's largest oil and gas accumulations are confined to the area of the intersection differently-age rifts. Such a provision could be justified for the West Siberian and Turan plates, NGOs in South-East Asia, PNC North Sea, Gulf of Mexico. Clarifies the nature of the geological continental rifting.*

Keywords: oil and gas province and region (PNC, NGOs), hydrocarbons, rifting.

В рамках научной деятельности УкрНИИГаза и тесно связанных с ним вузов, главным образом ХНУ им. В.Н. Каразина и НТУ «ХПИ», кроме выполнения текущих работ по составлению проектов разработки месторождений, достаточно активно разрабатываются и общие теоретические вопросы и проблемы. Одним из направлений таких исследований нужно назвать материковый рифтогенез, когда на примере среднепалеозойских рифтов была показана приуроченность к площадям этих структур крупных нефтегазовых скоплений. Эти вопросы освещались в многочисленных публикациях /1, 3, 6 и др./. В последнее время география и направленность таких исследований значительно расширилась.

В данной публикации акцент будет сделан на относительно новом направлении таких построений – попытке показать, что именно к площадям *пересечения* разновозрастных рифтов приурочены крупнейшие мировые скопления нефти и газа, основные нефтегазоносные провинции и области (НГП, НГО). Кроме задач объяснить такое явление, обосновать его историко-геологическую и тектоническую природу, делается попытка показать его универсаль-

ный характер и практическое значение данных выводов.

Наиболее детально изучены среднепалеозойские рифты Евразии. Схема их размещения на материке показана в нескольких публикациях /1, 6/, и повторять ее воспроизведение здесь нет смысла. Одним из составных элементов этой системы является прогиб Большого Донбасса (Припятско-Днепровско-Донецкий грабен), на примере которого хорошо могут быть показаны свойства подобных структур – характер и схема их размещения, закономерности развития во времени. Это разобщенные рифты единой системы, ориентировка которых может несколько меняться. Они могут развиваться как обычные рифты (Припятский грабен) либо рифтогенез может перерасти в процесс кратковременно формирующейся геосинклинали, примером которой может быть Донбасс, Донецкое складчатое сооружение (ДСС). Развитие Днепровско-Донецкой впадины, формирование которой тесно связано с ДСС, характеризуется на какой-то стадии своей истории чертами краевого прогиба. Время рифтогенеза в пределах практически всех этих среднепалеозойских рифтов остается одним и тем

же: девон-первая половина раннего карбона (почти весь визейский век).

В пределах Евразии фиксируются две основные линии или системы рифтов среднего палеозоя – северо-западная, протягивающаяся от Кунылунь-Циньлинской системы Китая, продолжающаяся затем в системе Сармат-Туранских рифтов, включающей прогиб Большого Донбасса. В Западной Европе на ее продолжении расположена система угольных бассейнов и рифтов, которая может прослеживаться до северо-запада Англии (рифтовый бассейн Грейвен). Восточная система среднепалеозойских рифтов включает структуры Северной Кореи, Японии (рифт Мотай), Южного Сихотэ-Алиня, Северо-Востока Азии (Сетте-Дабанский, Арга-Тасский и др. рифты). Еще раз необходимо подчеркнуть, что по структурным особенностям и времени развития все эти рифты могут точно датироваться, развиваться по общей схеме и быть отнесены к двум основным системам материка.

Менее детально изученными являются раннемезозойские рифты Евразии. Они также образуют трансматериковую систему, протягивающуюся от Западной Сибири, вдоль Аравийского п-ова и до восточной окраины Африки. Такой вывод позволяет делать триасовый возраст Мозамбикского пролива, отделяющего Мадагаскар от этого материка. Система крупных разломов показана уже на Тектонической карте Евразии (1966), где она протягивается от Тургайских ворот, восточнее Аральского моря, к югу от Ашхабада, отделяя с запада Южно-Афганскую впадину, а на Аравийском п-ове ограничивая с востока синеклизу Руб-Эль-Хали.

В последнее время принято выделять как самостоятельную структуру Урало-Оманский линеамент, который может трактоваться как аналог или одно из проявлений такой системы, имеющей четко выраженное субмеридиональное направление. Время начала формирования таких рифтов достаточно уверенно определяется для Западной Сибири – этот процесс происходил с конца перми и до середины триаса. Обычно он определяется значениями 250-225 млн. лет и сопровождается грандиоз-

ным излиянием базальтовых лав на прилегающих площадях (сибирские траппы Тунгусской синеклизы одноименной платформы, п-ова Таймыр и др.).

В рамках разработки учебных программ и курсов «Геология нефти и газа», читаемых в ХНУ и НТУ «ХПИ», возникла необходимость более детального изучения материковых рифтов, к площадям размещения которых приурочены наиболее крупные нефтегазовые скопления – Туранская и Западно-Сибирская плиты, НГО Северного моря, Юго-Западной Азии и др. Установлено, что все эти площади размещаются на площадях пересечения крупных разновозрастных материковых рифтов. Наиболее выразительно это проявлено в пределах Туранской плиты, где пересекаются среднепалеозойские и раннемезозойские рифты, мангышлакский участок Сарматско-Туранского линеамента и Хивинский грабен, и к этому участку приурочена НГО Амударьинской и Мургабской впадин.

При обилии представлений о раннемезозойских рифтах Западной Сибири, единая или близкая по своей сути схема их размещения отсутствует. Е.Е. Милановский /5, с. 147/ показывает подобные отличающиеся построения разных исследователей. Интересно, однако, что даже на разных схемах можно выделять два основных направления таких рифтов – одно близкое к меридиональному, тяготеющее в частности к Уралу, и северо-западное. Второе из них совпадает с ориентировкой хребтов и тектонических структур Салаирского кряжа, Кузнецкого Алатау, Восточного Саяна, протягиваясь в их пределы. Ю.Т. Афанасьев (1977) считает, что рифты северной части Западно-Сибирской плиты были заложены в начале палеозоя; возможно, что они отвечают салаирскому тектогенезу Алтае-Саянской области. Эти и ряд других аналогичных построений и представлений позволяют предполагать, что в пределах Западной Сибири и одноименной НГП также имеет место пересечение разновозрастных и разнонаправленных рифтов.

В пределах нефтегазоносной провинции Юго-Западной Азии также фиксируется существование двух систем рифтов – раннемезозойских, протягивающихся из

Западной Сибири, и позднекайнозойских. Последние представлены рифтами Персидского и Оманского заливов и Красноморским рифтом, который может рассматриваться как классический из систем современных межматериковых рифтов. Среди основных НГП данного региона нужно назвать Аравийскую, Месопотамскую, Центральноиранскую. Они могут рассматриваться как своеобразное продолжение провинций Туранской и Южнокаспийской, образуя в целом наиболее богатый пояс Западной Сибири, Туранской плиты и Юго-Западной Азии, который может трактоваться как крупнейшее в мире скопления УВ. В пределах НГО Хаза, приуроченной к восточной части Персидского залива, очень четко наблюдается пересечение разнонаправленных региональных разломов северо-восточной окраины Аравийской плиты и субмеридиональных разломов участка Тегеран – Багдад – Эль-Кувейт /4, с. 211/.

Интересно с таких позиций проанализировать суть НГП Северного моря. Общее представление о ней дает приводимый ниже рисунок, который заимствован из Горной энциклопедии, Т. 4, 1989. Если система рифтов среднего палеозоя здесь является недостаточно выразительной (она представлена лишь детально изученным рифтовым бассейном Грейвен, выполненным верхним девоном-нижним карбоном мощностью до 5 км), а также рифтами соседней части Европы, то молодые рифты выделяются очень четко и уверенно. Среди последних в пределах акватории можно назвать Центральный грабен и грабен Вайкинг (Викинг), протягивающиеся к устью Рейна, где их продолжением являются Нижне- и Верхнерейнский грабены. Именно к зонам грабенов в акватории приурочены основные скопления УВ. Одним из ответвлений или самостоятельным рифтом может быть грабен Осло, расположенный восточнее. Его перспективы с точки зрения нефте- и газоносности требуют специального изучения. Не исключено, что таких скоплений здесь нет потому, что этот молодой грабен не пересекается со среднепалеозойской системой рифтов Евразии.

Условным продолжением данной системы среднепалеозойских рифтов уже за

пределами Евразии может быть система Уачита (Вичита, Уошито) на юге Северной Америки, окаймляющая с севера Мексиканскую впадину. В свое время Н.С. Шатский сопоставлял ее с прогибом Большого Донбасса и предложил именовать их авлакогенами. Система эта является южным складчатым обрамлением Северо-Американской платформы; протяженность ее составляет около 380 км, а ширина – до 120 км. Данное сооружение почти под прямым углом расположено по отношению к Аппалачам и Скалистым горам. В его пределах маломощный карбонатно-сланцевый нижний и частично средний палеозой сменяется флишоидами, а затем молассами верхнего миссисипия и нижнего пенсильвания, которые достигают 5 км. Это очень напоминает строение среднепалеозойских рифтов Евразии. Ну и поскольку в пределах западного складчатого обрамления Северной Америки существуют крупные разрывные структуры мезозойско-кайнозойских складчатых сооружений, можно предполагать молодые рифты и ожидать аналогичное явление. Именно здесь размещаются знаменитый Пермский НГБ США и НГБ Мексиканского залива.

Молодые рифтовые системы широко развиты в разных районах Африки, которая до недавнего времени считалась малоперспективным на УВ континентом. Сейчас в ее богатейшей Сахарской провинции выявлено свыше 300 нефтегазовых месторождений. Своеобразной является Западноафриканская НГП, которая приурочена к юго-западной окраине Африканской платформы, ее ступенчатому грабену на Атлантическом побережье, где выявлено более 100 нефтяных и газовых месторождений. Аналогичное явление фиксируется в Австралии и Новой Зеландии, где большинство месторождений приурочено к платформенным депрессиям восточной части континента, в основании которых размещаются рифтовые структуры. То же можно говорить о Тимано-Печорской и Охотской НГП, Северо-Китайскому НГБ и многим другим нефтегазоносным площадям, которые могут быть отнесены к числу классических. Пока все эти площади специально не анализировались с точки зрения наличия разновозраст-

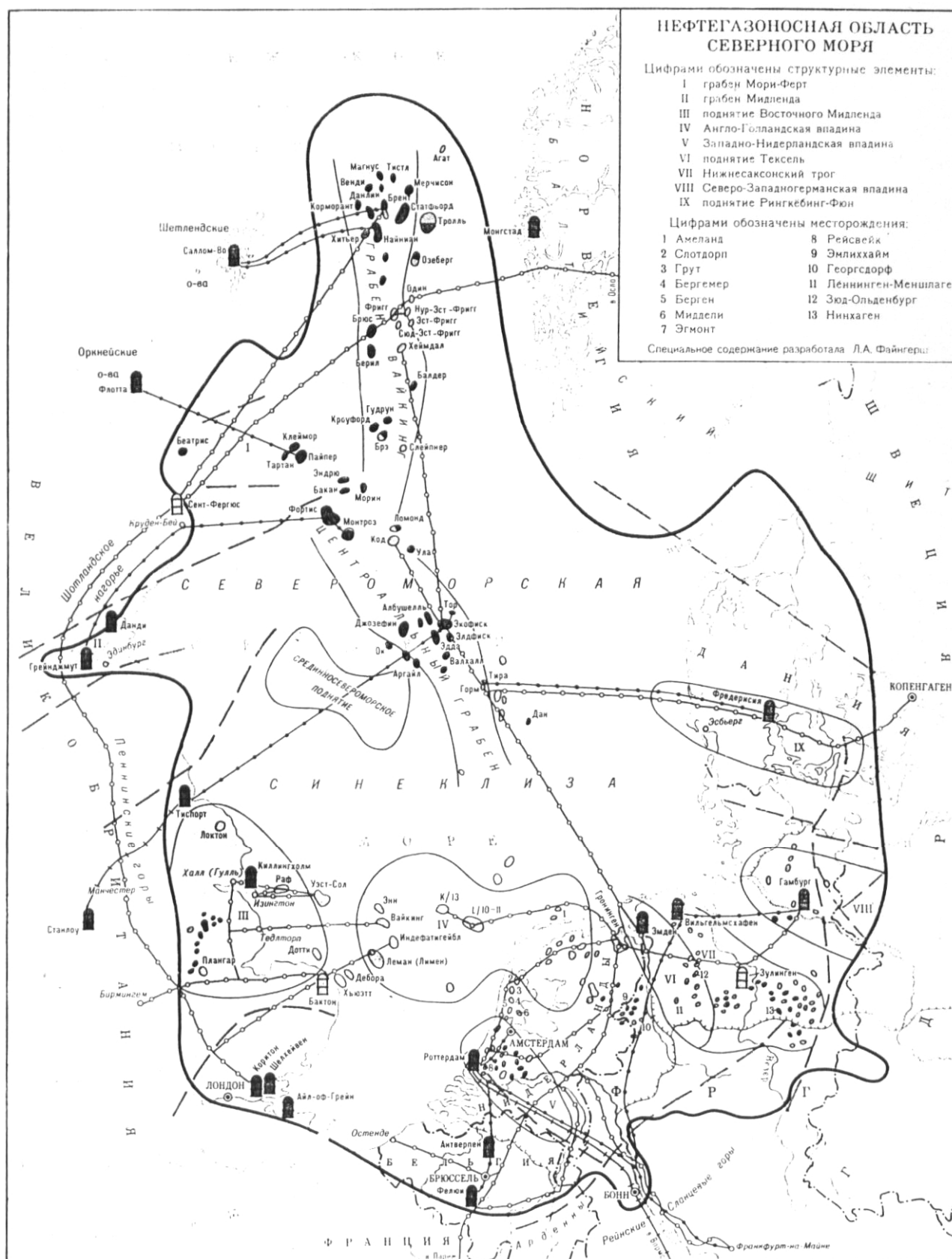


Рис.1. Схема Североморской нефтегазоносной области.

ных пересекающихся рифтов, но это очень вероятная ситуация.

Суммируя представления о среднепалеозойских рифтах, необходимо подчерк-

нуть, что они развиваются в самых различных регионах Евразии примерно по одной схеме. Их формированию предшествует перерыв в осадконакоплении, свидетельст-

вующий о воздыманиях соответствующих площадей. Образование рифтов начинается с начала или середины девона и продолжается почти до конца визейского века. В дальнейшем темпы опусканий в таких структурах резко снижаются, что можно наблюдать в Припятском грабене. Или наоборот – резко возрастают. Во втором случае можно утверждать, что рифтогенез перерастает в процесс геосинклинального развития. Аналогичные условия существуют и при формировании раннемезозойских и позднекайнозойских рифтов. В частности, именно раннемезозойский рифтогенез обусловил формирование Западно-Сибирской плиты, которая может рассматриваться как своеобразный аналог крупной ДДВ, а складчатое сооружение Горного Крыма рассматривать как малую геосинклиналь, заложенную на раннемезозойском рифте.

Геологическая природа материкового рифтогенеза уже неоднократно формулировалась разными исследователями и нами в том числе /1, 3, 6/. Принципиальное отличие наших построений сводится к тому, что их образование связано не с какими-то загадочными глубинными процессами в недрах и поднятиями мантии, а в результате крупных сжатий и воздыманий консолидированных материковых площадей, которые затем раскалываются и расходятся под воздействием силы тяжести, формируя обычные рифты. Мантийный материал поступает позднее в зоны уменьшенной литосферы. Среднепалеозойский рифтогенез в западной части материка был обусловлен закрытием океана Япетус на месте нынешней Атлантики и формированием здесь каледонид, а также формированием каледонских складчатых сооружений на юго-восточной окраине Азии. Соответственно жесткие платформенные структуры Евразии испытывали в результате таких двусторонних сжатий поднятия и последующие расколы.

Аналогичным образом закрытие Палеотетиса в результате герцинского горообразования, схождения ограничивавших его материковых площадей и воздымания прилежащих областей обусловили аналогичные расколы в начале раннего мезозоя по линии Западной Сибири, Туранской плиты и восточных окраин Аравийского п-

ова и Африки. Альпийское горообразование в Европе стало причиной образования многочисленных кайнозойских рифтов, «великих африканских разломов», других аналогичных разрывных структур, также направленных почти под прямым углом к европейским альпидам Средиземноморского пояса. Во всех этих трех случаях отчетливо можно наблюдать аналогичную структурную позицию соответствующего рифтогенеза, который ориентирован под прямым углом к поясам сжатия (схождения материков, субдукции и коллизии).

Такие данные существенно дополняют утвердившиеся положения плейттектоники, которые предполагают активные тектонические движения лишь на границах литосферных плит. Они существовали и в пределах жестких платформенных структур, где схождения литосферных плит обуславливали крупные сводовые воздымания и последующие расколы, происходившие уже под элементарным воздействием силы тяжести. Преобразованные таким образом породы рифтового окаймления характеризуются повышенной трещиноватостью разной ориентировки, создающей благоприятные условия для формирования трещинных коллекторов в зонах высоко диагенезированных пород.

В свое время А.Н. Истомин /2 и др./ обосновывал выделение названных им дилатансогенных структур и трещин, формирующихся, по его мнению, в условиях сжатия и образующих вторичные резервуары. Применительно к прогибу Большого Донбасса, его Приднепровского грабена такие построения вызывали естественное недоверие; ведь предполагалось, что рифты и грабены образуются лишь в условиях растяжения, расхождения их краевых разломов. Предлагаемый механизм рифтогенеза, когда силам растяжения предшествуют региональные сжатия и воздымания, дают возможность подтвердить и объяснить такие структуры и трещины.

В условиях ДДВ представления о формировании крупных скоплений углеводородов в местах пересечения разновозрастных грабенов-рифтов могут иметь еще и такой аспект. Приднепровский грабен впадины почти под прямым углом срезает

позднепротерозойские мегаблоки и системы разделяющих их глубинных разломов соседнего Украинского щита, часть структур которого может рассматриваться как своеобразные докембрийские грабены, протягивающиеся в нефтегазоносную область. Тем более, что поперечная зональность в осадочном чехле ДДВ, наличие разных блоков и «рубелей» хорошо известна. Следовательно, такой же механизм повышенной концентрации нефти и газа, наличия благоприятных коллекторских свойств в глубоких зонах недр, может играть роль и здесь. Наряду с другими благоприятными условиями – большая мощность осадочного разреза, региональных соленосных покрышек и др.

Нужно подчеркнуть, что механизм разнонаправленных сжатий существует и в условиях формирования еще одной группы благоприятных для нефтегазонакопления структур, каковыми являются краевые прогибы. Растяжения и опускания в краевых частях платформы, где иногда имеет место образование пригеосинклинальных прогибов, затем сжатия и новые опускания на месте краевых прогибов уже в орогенную стадию развития складчатых областей может иметь эффект, аналогичный разнонаправленному разновозрастному рифтогене-

зу. Если же в пределах складчатой области фиксируются поперечные разрывные структуры, то такое явление усиливает эффект обычного горообразования. Все это, в первую очередь, улучшение коллекторских свойств пород в местах последующего скопления УВ.

В связи с рассмотренными условиями формирования крупнейших нефтегазовых скоплений, следует затронуть еще один аспект. В геологии нефти и газа прочно развиваются представления и продолжаются споры об органическом и неорганическом происхождении УВ. Данные о том, что крупнейшие НГП и НГО приурочены к площадям глубинных разновозрастных разрывных нарушений и систем, дает определенный перевес в пользу возможного неорганического поступления какой-то части УВ, существовании здесь своеобразных геодинамических и геотермических режимов. Конечно же, такие данные не могут быть основанием для отрицания нефтегазоматеринских отложений, площадной миграции УВ и других факторов, приводимых сторонниками органического происхождения. Правильнее в таких случаях лишь выявлять объемы одних и других поступлений, если мы когда-нибудь сможем устанавливать это.

Литература

1. Бенько В., Коваль А., Соловйов В. Середньопалеозойський рифтогенез Євразії: його структури, природа, розвиток у часі. – *Геолог України*, № 1-2, січень-червень 2008. – С. 41-46.
2. Истомин А.Н. Геодинамические и физико-химические условия парагенезиса зон сжатия, дилатансогенеза, формирование вторичных резервуаров и прогноз промышленной нефтегазоносности. – *Тектоника и нефтегазоносность Азово-Черноморского региона в связи с нефтегазоносностью пассивных окраин континентов. Сб. тезисов Междунар. конференции.* – Симферополь, 2000. – С. 98-101.
3. Лапчинский Ю.Г., Соловьев В.О. Среднепалеозойская рифтовая трансматериковая система. – *Рифтогенез и нефтегазоносность. Тр. совещания.* – М.: Наука, 1994.
4. Маєвський Б., Євдощук М., Лозинський О. Нафтогазоносні провінції світу. – К.: Наук. думка, 2002. – 403 с.
5. Милановский Е.Е. Геология СССР. Ч. 2. – М.: МГУ, 1989. – 271 с.
6. Соловьев В.О. Основные закономерности развития земной коры: Учебное пособие. – Х.: ХГУ, 1992. – 106 с.
7. Соловьев В.О., Москаленко И.А., Фык И.М. Структурное положение нефтегазоносных площадей Туркменистана. – *Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна*, 2010, № 909. – С. 51-56.
8. Тектоника Евразии (Объяснительная записка) / Гл. ред. А.В. Янин. – М.: Наука, 1966. – 487 с.

УДК 622.276.4"722"

С.Н. Солонцевой, инженер,
Е.Ю. Давиденко, ст.н.с.,
Н.В. Солонцевая, инженер,

Украинский научно-исследовательский институт природных газов

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СКВАЖИН ПРОДУКТИВНОГО ГОРИЗОНТА Т-1 ТИМОФЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В РЕЖИМЕ САЙКЛИНГ-ПРОЦЕССА

На основі газоконденсатних та лабораторних термодинамічних досліджень горизонту Т-1 Тимофіївського нафтогазоконденсатного родовища, що розробляється в режимі сайклінг-процесу, проаналізована реальна поведінка газоконденсатної системи. Проведений аналіз дозволяє оцінити величину додаткових втрат конденсату в зонах дренажу експлуатаційних свердловин та визначити наявність прориву закачуваного газу до вибоїв свердловин.

Ключові слова: сайклінг-процес, термодинамічні дослідження, газоконденсатні системи.

На основании газоконденсатных и лабораторных термодинамических исследований горизонта Т-1 Тимофеевского нефтегазоконденсатного месторождения, разрабатывающегося в режиме сайклінг-процесса, проанализировано реальное поведение газоконденсатной системы. Проведенный анализ позволяет оценить величину дополнительных потерь конденсата в зонах дренирования эксплуатационных скважин и определить наличие прорыва закачиваемого газа к забоям скважин.

Ключевые слова: сайклінг-процесс, термодинамические исследования, газоконденсатные системы.

S.N. Solontsevov, Ye.Yu. Davydenko, N.V. Solontsevaya. THE GAS-CONDENSATE RESEARCHES RESULTS ANALYSIS OF THE PRODUCTION WELLS OF THE PRODUCTIVE HORIZON T-1 OF THE TIMOFEEVSKY FIELD OPERATED IN CYCLING PROCESS. On the basis of gas-condensate and laboratory thermodynamic researches of the horizon T-1 of the Timofeevsky oil and gas-condensate field being developed in the mode of cycling process, the real behaviour of the gas-condensate systems was analyzed. This analysis allows to estimate the value of additional losses of condensate in the areas of production wells drainage and to determine the availability of the injected gas inrush prior the wells boring.

Keywords: re-cycling process, thermodynamic studies, gas-condensate system.

Исследование месторождений на газоконденсатность проводятся с целью определения параметров и показателей, которые являются исходными данными для подсчета балансовых и извлекаемых запасов конденсата (углеводородов C_{5+}), этана, пропана, бутанов, неуглеводородных компонентов, определения их потенциального содержания в пластовом газе, учета добычи конденсата и компонентов природного газа, проектирования разработки, обустройства месторождений и переработки конденсата [1]. Особенностью таких исследований при разработке месторождений в режиме сайклінг-процесса является контроль за количественными и качественными изменениями добываемой газоконденсатной системы, так как возможен прорыв закачиваемого (сухого) газа к забоям эксплуатационных скважин.

Тимофеевское газоконденсатное месторождение введено в эксплуатацию в марте 1978 года. В период с 1978 по 1994 годы основная продуктивная залежь (горизонт Т-1) данного месторождения разрабатывалась на истощение. В результате пла-

стовое давление в ней снизилось с 44,7 МПа до 34,0 МПа, что привело к образованию пластовых потерь конденсата. С целью увеличения конденсатоотдачи пласта, промышленная закачка газа в горизонт Т-1 (сайклінг-процесс) в незначительном объеме была начата в 1994 году. При этом пластовое давление оказалось ниже проектного уровня сайклінг-процесса (39,2 МПа) на 5,2 МПа. В связи с этим значительно снизилась эффективность сайклінг-процесса [2]. Фактически залежь эксплуатируется при частичном сайклінг-процессе, так как объем отбираемого газа несколько превышает объем газа закачиваемого обратно в пласт, в результате чего пластовое давление к середине 2009 года снизилось до 30,7 МПа (табл.).

Для проведения анализа отобраны результаты исследований опорных эксплуатационных скважин на газоконденсатность, которые проводились в период с 2002 по 2009 года [3-5]. Газоконденсатные исследования проводились с использованием метода, основанного на отборе части (менее 1%) газоконденсатного потока после смеситель-

Таблица 1

**Динамика содержания углеводородов C₅₊ в пластовом и добываемом газах эксплуатационных скважин
горизонта Т-1 Тимофеевского месторождения**

№ скв.	Дата исследования	Р _{пл.} , МПа	Р _{заб.} , МПа	ΔР, %	Дебит скважины	ВФ, см ³ /м ³	Содержание углеводородов C ₅₊ , г/м ³			$q_{пл.} - q_{доб.}, \text{ г/м}^3$	$q_{доб.} - q_{заб.}, \text{ г/м}^3$	$\frac{q_{доб.} - q_{заб.}}{q_{пл.} - q_{заб.}} \times 100\%$
							$q_{пл.}$	$q_{заб.}$	$q_{доб.}$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
50	05.2002	22,3	19,0	14,8	250,0	2-3	171,0	140,0	131,9	31,0	-8,1	-
	09.2009	24,0	18,4	23,6	150,0	2-3	190,0	137,0	95,6	53,0	-41,4	-
55	06.2002	32,1	29,3	8,7	400,0	3-4	276,0	241,0	209,9	35,0	-31,1	-
	05.2003	32,2	29,5	8,4	290,0	3-4	277,0	244,0	171,6	33,0	-72,4	-
	07.2009	32,6	27,2	16,6	400,0	78,1	281,0	217,0	78,1	64,0	-138,9	-
60	06.2002	32,2	27,3	15,2	240,0	4-5	277,0	218,0	279,8	59,0	61,8	104,7
	07.2009	31,4	26,5	15,6	210,0	4-5	262,0	211,0	151,7	51,0	-59,3	-
65	09.2006	32,5	28,7	11,7	288,0	3-4	280,0	234,0	130,9	46,0	-103,1	-
67	05.2002	32,9	29,1	11,6	350,0	3-4	285,0	238,0	227,5	47,0	-10,5	-
	05.2003	31,9	28,3	11,3	201,0	сл.-1	273,0	229,0	195,9	44,0	-33,1	-
	09.2006	31,8	28,0	11,9	290,0	15-20	272,0	227,0	145,4	45,0	-81,6	-
	07.2009	28,7	25,5	11,2	150,0	80-100	234,0	200,0	154,1	34,0	-45,9	-
70	06.2002	30,7	26,5	13,7	310,0	3-5	258,0	211,0	217,4	47,0	6,4	13,6
	08.2003	31,3	28,4	9,3	125,0	31	264,0	230,5	188,9	33,5	-41,6	-
	09.2004	31,9	28,5	10,7	125,0	130-230	273,0	232,0	244,2	41,0	12,2	29,8
72	06.2002	33,9	26,8	20,9	260,0	40-45	297,0	213,0	304,3	84,0	91,3	108,7
	02.2008	30,9	28,1	9,1	100,0	230-240	260,0	240,0	138,1	20,0	-101,9	-
	09.2009	30,8	26,7	13,4	100,0	55-65	259,0	212,0	100,2	47,0	-111,8	-
73	08.2003	33,3	30,4	8,7	255,0	2-3	290,0	253,0	69,5	37,0	-183,5	-
	09.2006	32,3	28,5	11,8	282,0	5-8	278,0	232,0	98,5	46,0	-133,5	-
	07.2009	31,1	25,5	18,0	240,0	300-320	264,5	200,0	69,5	64,5	-130,5	-
75	05.2002	32,3	31,1	5,8	340,0	10-12	278,0	264,5	205,2	13,5	-59,3	-
	08.2003	32,1	28,4	11,5	220,0	5-6	276,0	230,5	170,4	45,5	-60,1	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
76	05.2002	32,9	29,9	9,1	320,0	20-40	285,0	248,0	234,1	37,0	-13,9	-
	08.2003	32,5	30,0	7,7	340,0	13-15	280,0	250,0	195,2	30,0	-54,8	-
	09.2004	32,4	30,0	8,0	406,0	сл.-2	279,0	250,0	166,2	29,0	-83,8	-
	07.2009	33,1	28,0	15,3	405,0	25-35	289,0	227,0	61,6	62,0	-165,4	-
88	02.2008	32,2	27,6	14,0	60,0	670-930	277,0	218,0	261,9	59,0	43,9	0,74
89	05.2002	32,3	31,8	1,5	190,0	3-5	278,0	272,0	221,6	6,0	-50,4	-
	07.2009	30,3	28,9	4,7	305,0	4-5	253,0	235,0	135,0	18,0	-100,0	-
91	10.2003	32,3	29,7	8,0	252,0	60-65	278,0	246,0	185,4	32,0	-60,60	-
	09.2005	33,2	28,6	13,9	120,0	50-60	289,0	233,0	99,1	56,0	-133,90	-
92	05.2002	33,2	29,9	9,9	300,0	4-5	289,0	263,5	87,2	25,5	-176,30	-
	05.2003	33,3	31,0	6,9	250,0	25-35	290,0	262,0	74,6	28,0	-187,40	-
	02.2008	33,1	30,7	7,3	100,0	сл.-12	289,0	260,0	50,0	29,0	-210,0	-
93	05.2003	26,0	23,5	9,6	160,0	1-2	204,0	179,0	220,7	25,0	41,70	166,8
94	07.2002	33,9	32,3	4,7	240,0	25-30	297,0	278,0	237,4	19,0	-40,60	-
	09.2005	32,1	29,6	8,6	375,0	4-5	276,0	245,0	32,2	31,0	-212,80	-
	07.2009	33,9	27,9	17,7	260,0	4-6	297,0	226,0	27,0	71,0	-199,0	-
95	05.2003	33,5	29,3	12,5	300,0	6-8	292,0	240,0	247,8	52,0	7,80	15,0
	09.2006	31,9	28,1	11,9	155,0	45-50	273,0	228,0	190,1	45,0	-37,90	-

ного устройства в сепаратор малой термостатируемой сепарационной установки (МТСУ). Пробы газов сепарации и нестабильных конденсатов отбирались одновременно после стабилизации работы МТСУ. Компонентный состав и основные физико-химические свойства добываемых систем определялись расчетным методом согласно действующих методик [6-8] на основании результатов промысловых и лабораторных исследований газов и конденсатов.

По результатам исследований 17-ти эксплуатационных скважин была проанализирована реальная картина поведения газоконденсатной системы продуктивного горизонта Т-1. Изменение содержания углеводородов (УВ) C_{5+} в пластовом и добываемом газе при соответствующих давлениях ($P_{пл.}$, $P_{заб.}$) по данным скважинам в процессе разработки представлены ниже в таблице. Следует отметить, что при разработке горизонта Т-1 в режиме сайклинг-процесса значение $P_{пл.}$ в зоне дренирования каждой эксплуатационной скважины были обусловлены не только интенсивностью закачки газа в соседние нагнетательные скважины, но и стабильностью работы эксплуатационных скважин. Динамика содержания УВ C_{5+} в пластовом газе продуктивного горизонта Т-1 была получена в УкрНИИгазе в результате лабораторных термодинамических исследований проведенных на установке фазового равновесия бомбе РVT - УГК-3 (рисунки).

В таблице приведены потери конденсата в депрессионной воронке $q_{пл.} - q_{заб.}$, количество жидкой фазы УВ C_{5+} , выносимое с забоя $q_{доб.} - q_{заб.}$, а также процентное соотношение этих величин $\frac{q_{доб.} - q_{заб.}}{q_{пл.} - q_{заб.}} \times 100\%$. Данное соотношение позволяет определить долю конденсата от его потерь в депрессионной воронке выносимую из пласта при двухфазной фильтрации, т. е. если:

$$- \left(\frac{q_{доб.} - q_{заб.}}{q_{пл.} - q_{заб.}} \times 100\% \right) < 100 \% \text{ проис-}$$

ходит неполный вынос дополнительных потерь конденсата из зоны депрессионной воронки;

$$- \left(\frac{q_{доб.} - q_{заб.}}{q_{пл.} - q_{заб.}} \times 100\% \right) = 100 \% \text{ проис-}$$

ходит полный вынос дополнительных потерь конденсата из зоны депрессионной воронки в следствии двухфазной фильтрации;

$$- \left(\frac{q_{доб.} - q_{заб.}}{q_{пл.} - q_{заб.}} \times 100\% \right) > 100 \% \text{ проис-}$$

ходит полный вынос конденсата из всех его предыдущих дополнительных потерь в зоне депрессионной воронки.

В случае же, когда $(q_{доб.} - q_{заб.}) < 0$, имеет место прорыва закачиваемого газа к забоя скважин.

Из приведенной таблицы также видно, что продуктивный горизонт Т-1 обладает достаточно хорошими коллекторскими свойствами, т. к. депрессия на пласт (ΔP) в среднем не превышает 12 %.

Анализ результатов исследований скважин 50, 55, 65, 67, 73, 75, 76, 89, 91, 92, 94 показал, что прорыв закачиваемого газа отмечается с 2002 года так как $(q_{доб.} - q_{заб.}) < 0$.

Скважина 60 в 2002 году работала с дебитом 240 тыс.м³/сут. Соотношение $\frac{q_{доб.} - q_{заб.}}{q_{пл.} - q_{заб.}}$ показало, что на это время имел

место дополнительный вынос конденсата. В 2009 году дебит скважины снизился незначительно, но разница $q_{доб.} - q_{заб.}$ стала отрицательной, что свидетельствует о явном прорыве закачиваемого газа из соседних нагнетательных скважин 77 и 91.

Скважина 70 в 2002 году работала также, как и скважина 60, с насыщением зоны дренирования за счет дополнительных потерь конденсата: $\left(\frac{q_{доб.} - q_{заб.}}{q_{пл.} - q_{заб.}} \times 100\% \right) < 100$

%. В 2003 году дебит скважины заметно снизился до 125 тыс.м³/сут., разница $q_{доб.} - q_{заб.}$ стала отрицательной, на что повлиял прорыв закачиваемого газа. В 2004 году возобновился неполный вынос конденсата, что связано вероятнее всего с ростом водного фактора, который вырос до 230 см³/м³.

Скважина 88 разрабатывает приконтурную часть залежи продуктивного горизонта Т-1. Газоконденсатные исследования проведенные в 2008 году показали, что газоконденсатная характеристика скважинной

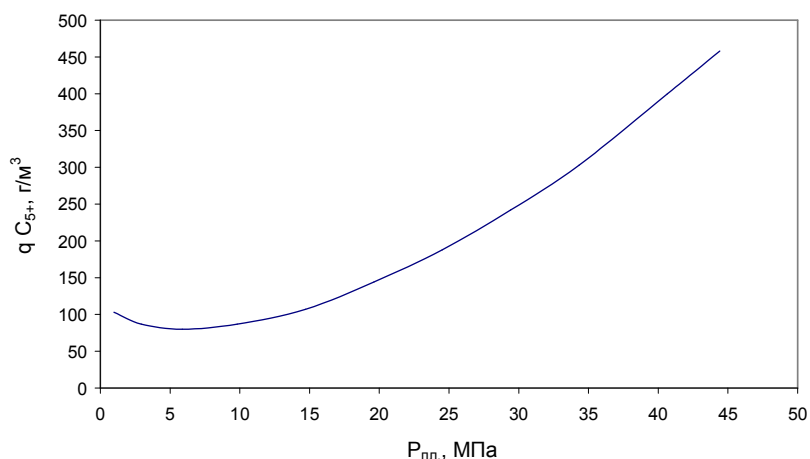


Рис. 1. Динамика содержания углеводородов C_{5+} в пластовом газе горизонта Т-1 Тимофеевского НГКР (данные лабораторных термодинамических исследований УкрНИИгаза).

продукции остается практически неизменной. При этом был зафиксирован вынос конденсата лишь 0,74 % от его потерь в депрессионной воронке.

Анализ результатов исследований скважины 93 показал присутствие выноса дополнительного количества жидкой фазы из всех предыдущих дополнительных потерь конденсата в зоне депрессионной воронки: $\left(\frac{q_{доб.} - q_{заб.}}{q_{пл.} - q_{заб.}} \times 100\% \right) > 100\%$.

В 2003 году скважина 95 при дебете 300 тыс.м³/сут работала с накоплением

конденсата в зоне дренирования:

$$\left(\frac{q_{доб.} - q_{заб.}}{q_{пл.} - q_{заб.}} \times 100\% \right) < 100\%.$$

С 2006 года отмечается отрицательная разница $q_{доб.} - q_{заб.}$, что свидетельствует о явном прорыве закачиваемого газа к забою скважины.

Данный анализ позволил оценить величину потерь конденсата в зонах дренирования эксплуатационных скважин продуктивного горизонта Т-1 Тимофеевского месторождения, а также определить прорыв закачиваемого газа к забоям эксплуатационных скважин.

Литература

1. Инструкция по исследованию газоконденсатных месторождений на газоконденсатность. -М., "Недра", 1975. 72 с. (М-во, газ. пром-сти СССР, Всесоюз. научн.-исслед. ин-т природ. газ.).
2. Корективи проекту розробки горизонту Т-1 Тимофіївського НГКР: Звіт про НДР (заключн.) / УкрНДІгаз; В.С.Григор'єв; договір 100 ПГВ/99-99 (тема 50.409/99-99). - Харків, 1999.- 105 с.
3. Контрольні газоконденсатні дослідження на родовищах ГПУ "Полтавагазвидобування", які розробляються в режимі сайклінг-процесу і виснаження: Звіт про НДР (заключн.) / УкрНДІгаз; В.Г. Кондратенко; договір 100 ПГВ/02-02 (тема 35.447/02-02). - Харків, 2002. - 71 с.
4. Проведення газоконденсатних досліджень свердловин родовищ, що розробляються в режимі сайклінг-процесу та виснаження: Звіт про НДР (заключн.)/УкрНДІгаз; П.В.Маркін; договір 100 ПГВ/08-08 (тема 35.625/08-08).- Харків, 2008.-94с.
5. Проведення газоконденсатних досліджень свердловин родовищ, що розробляються в режимі сайклінг-процесу та виснаження: Звіт про НДР (заключн.)/УкрНДІгаз; П.В.Маркін; договір 100 ПГВ/09-09 (тема 35.543/09-09).- Харків, 2009.-182 с.
6. Инструкция по комплексному исследованию газовых и газоконденсатных пластов и скважин. Под ред. Г.А. Зотова, З.С.Алиева. -М., Недра, 1980, 301 с.
7. Исследование природных газоконденсатных систем. Методическое руководство. М.: ВНИИГаз, 1994. -257 с.
8. Руководство по исследованию скважин. А.И. Гриценко, З.С. Алиев, О.М. Ермилов, В.В. Ремизов, Г.А. Зотов. М.: Наука, 1995. -522 с.

ВОДОРАСТВОРЕННЫЕ ГАЗЫ ПАЛЕОЗОЯ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ

Обобщены данные по растворенным в водах газам глубоких горизонтов Днепровско-Донецкой впадины. Описаны региональные закономерности фоновой газонасыщенности подземных вод и проанализированы ореолы рассеяния и концентрирования газовых компонентов в законтурных водах углеводородных залежей. На основе выявленных закономерностей высказаны соображения относительно перспектив поисков новых залежей.

Ключевые слова: газонасыщенность подземных вод, ореолы рассеяния, ореолы концентрирования.

В.О. Терещенко. ВОДОРозчинні гази Палеозою Дніпровсько-Донецької западини.

Узагальнено дані з розчинених в водах газах глибоких горизонтів Дніпровсько-Донецької западини. Описано регіональні закономірності фонові газонасиченості підземних вод та проаналізовано ореоли розсіювання та концентрування газових компонентів в позаконтурних водах вуглеводневих покладів. На базі виявлених закономірностей висловлено міркування щодо перспектив пошуків нових покладів.

Ключові слова: газонасиченість підземних вод, ореоли розсіювання, ореоли концентрування.

V.O. Tereshchenko. WATER DISSOLVED GASES OF PALAEOZOIC OF DNEPER-DONETS TROUGH.

The data on the gases dissolved in waters of deep horizons of Dnieper-Donets trough are generalized. Regional regularities of background of underground waters gas – saturation are exposed and halos of dispersion and concentration of gas components around hydrocarbon fields are analyzed. On the base of exposed regularities considerations on perspectives of new fields search are stated.

Key words: gas-saturation of underground waters, halos of dispersion, halos of concentration.

Исследование газового состава и степени газонасыщенности подземных вод нефтегазоносных бассейнов дает ценный материал для выяснения условий формирования залежей углеводородов и оценки перспектив территорий и отдельных структур. Такие исследования с использованием глубинных пробпоотборников были начаты в 50-х гг. XX ст. Их результаты освещены в работах В.Н. Корценштейна [1, 2], Э.Е. Лондон [3], Л.М. Зорькина [4], В.А. Терещенко [5, 6], Е.В. Стадника, А.Н. Воронова [7] и других исследователей.

В настоящее время по Днепровско-Донецкой впадине (ДДВ) накоплен огромный фактический материал по водорастворенным газам палеозоя. Его анализ представляет большой интерес, поскольку здесь возможно исследовать закономерности газонасыщенности подземных вод в широком диапазоне глубин, пластовых температур, степени катагенетического преобразования пород и захороненного органического вещества. Такой анализ является целью настоящей работы. При этом рассматриваются как фоновые закономерности распределения водорастворенных газов, определяемые по площадям, удаленным от известных залежей нефти и газа, так и ореольные показатели, прослеженные на различных рас-

стояниях от контуров газонефтеносности залежей.

В составе водорастворенных газов присутствуют компоненты различного генезиса в различных соотношениях. Наиболее варибельным компонентом является метан, концентрация которого в водах изменяется от практически полного отсутствия до максимальных концентраций, достигающих 4-6 м³/м³. Наиболее постоянным является поле концентраций воздушного азота (10-25 см³/л) и воздушного аргона (0,10-0,50 см³/л). Однако, присутствие кроме воздушного также биогенного азота и радиогенного аргона делает поле концентраций этих компонентов более изменчивым.

Обычно в составе водорастворенных газов преобладает либо метан, либо азот. Метан может быть практически единственным представителем углеводородов, но чаще углеводородная фракция кроме метана содержит то или иное количество его гомологов (тяжелых углеводородов – ТУ). Иногда существенную роль начинает играть углекислый газ. Исходя из преобладания этих основных газовых компонентов выделены газовые ассоциации, характерные для подземных вод региона.

Азотные водорастворенные газы (N₂>90%) имеют региональное развитие в

нижнепермско-верхнекаменноугольном комплексе за исключением его нижней сероцветной части на юго-востоке региона (свиты C_3^2, C_3^1) и ореолов рассеяния вокруг углеводородных залежей, а также в средне- и нижнекаменноугольном комплексах в северо-западной части бассейна (к северо-западу от Ичнянской группы структур). Встречены они также в нижнем карбоне и

трещиноватой зоне кристаллического фундамента в приподнятой части северо-восточного борта (Двуречанская, 676) (рис. 1). Глубины залегания горизонтов 1000-2700 м. Пластовые температуры 30-60 °С. Степень катагенетического преобразования пород невысокая: этапы ПК₁-ПК₃, иногда МК₁.



Рис. 1. Карта газового состава подземных вод нижнего карбона.

Условные обозначения: 1 – краевые нарушения Припятско-Днепровско-Донецкого рифтогена; 2 – граница открытого Донбаса; 3 – основные пункты изучения газонасыщенности подземных вод; 4 – границы зоны с различным составом водорастворенных газов; 5-10 – состав водорастворенных газов: 5 – азотный, 6 – углеводородно-азотный и азотно-углеводородный, 7 – углеводородный, 8 – метановый (высокотемпературная зона), 9 – углекисло-метановый, метаново-углекислый и азотно-метаново-углекислый, 10 – азотно-метановый и метановый (низкотемпературная зона); 11 – выявленные наложенные азотно-гелиево-аргоновые аномалии.

Азот в этих газах на 60-95% представлен биогенным азотом. Отмечено высокое содержание гелия (обычно 1-2%). Углеводороды содержатся в незначительных количествах (обычно менее 10%). Углеводородная фракция характеризуется высоким относительным содержанием гомологов метана. Метановый коэффициент

$(CH_4 / \sum TV)$ изменяется от 0,3-0,5 до 5-7, то есть иногда метана содержится меньше, чем его гомологов (Кошелевская, Гнилицкая и другие площади). Для многих проб характерно почти одинаковое содержание этана и пропана, а иногда пропана больше, чем этана (Кошелевская площадь, C_{1s}). Всегда присутствуют также бутаны и пентаны.

В пробах азотных газов Двуречанской площади, где выполнено детальное исследование спектра углеводородных соединений, установлено, что среди них присутствуют также пары гексанов и более тяжелых углеводородов, при этом их содержание более высокое, чем суммы всех гомологов от этана до пентанов включительно. Отмеченные особенности состава углеводородной фракции водорастворенных азотных газов корреспондируются с такими же особенностями состава попутных нефтяных газов некоторых месторождений нефти региона (например, Гнединцевского).

Степень газонасыщенности подземных вод, содержащих азотные газы, низкая. Газосодержание обычно составляет 30-130 см³/л, иногда до 240 см³/л. Давление насыщения 0,3-3,5 МПа (лишь иногда до 5,9 МПа). Коэффициент газонасыщенности ($P_r/P_{пл.}$) от 0,02 до 0,12 (иногда до 0,27).

В нижнепермско-верхнекаменноугольном комплексе на региональном фоне азотных водорастворенных газов развиты вторичные залежи газа (на юго-востоке) и нефти (на северо-западе), являющиеся мигрантами из более глубоких горизонтов и окруженных углеводородными ореолами рассеяния. В средне- и нижнекаменноугольном комплексах на северо-западе региона в зоне азотных водорастворенных газов отмечены непромышленные проявления нефтей повышенной плотности.

Геохимические особенности водорастворенных газов данной ассоциации и условия их распространения позволяют рассматривать их как продукт преобразования небольших количеств сапропелевой органики, имеющейся в сероцветных зонах красноцветных и пестроцветных толщ, на самых ранних стадиях ее преобразования, когда генерируются биогенный азот и незначительное количество жидких углеводородов и жирных газов.

Углеводородно-азотные и азотно-углеводородные водорастворенные газы (N₂ 45-75%, углеводородов 20-45%, в том числе тяжелых углеводородов 1,7-8%) распространены в средне- и нижнекаменноугольном комплексе на северо-западе региона восточнее ареала развития азотных газов. Глубины залегания горизонтов 2-4 км. Степень

катагенетического изменения пород соответствует этапам МК₁-МК₂. Современные пластовые температуры от 50-60 до 90-110⁰С.

Углеводородная фракция этих газов также обогащена гомологами метана. Метановый коэффициент меняется от 0,9-3 до 15-20. Отмечаются те же особенности в составе углеводородной фракции: содержание пропана часто такое же, как и этана, а иногда на пропан приходится максимум среди гомологов метана (Тваньская площадь). В значительных количествах присутствуют также бутаны и пентаны. Концентрации азота здесь примерно такие же, как и в группе азотных газов (100-150 см³/л), но существенно увеличиваются концентрации углеводородных газов (150-300 см³/л).

Степень газонасыщенности подземных вод несколько увеличивается, однако, они остаются недонасыщенным газом. Газосодержание составляет 100-400 см³/л, давление насыщения 2-7 МПа, коэффициент газонасыщенности 0,1-0,25.

В данной геохимической зоне выявлены чисто нефтяные залежи. Нефти, как и подземные воды, недонасыщены растворенным газом. Коэффициент газонасыщенности для нефтей составляет 0,08-0,40, то есть имеет примерно такие же значения, как и для вод. Состав водорастворенных газов данной зоны отражает преимущественную генерацию жидких углеводородов сапропелевой органикой в условиях значительной недонасыщенности всей системы газом. Данная зона соответствует протеканию "главной фазы нефтеобразования" по Н.Б. Вассоевичу в конкретных условиях региона.

Азотно-метановые газы (N₂ 12-32%, CH₄ 65-85%) распространены в водах среднего (иногда верхнего) карбона на бортах ДДВ в ее юго-восточной части. Здесь угленосные формации среднего карбона залегают на глубинах 380-1200 м в зоне современных пластовых температур 20-40⁰С. Степень катагенетического преобразования пород минимальная и соответствует этапам ПК₁, ПК₂.

Углеводородная фракция этих газов представлена почти исключительно метаном. Гомологов метана не более 0,04-0,08%

и представлены они в основном этаном. Более тяжелые углеводороды фиксируются в виде следов, а пентаны вообще не выявлены. Метановый коэффициент 1000-2000. Азот в основном биогенный (на 60-70%). Концентрация газа в воде обычно 150-400 см³/л. Коэффициент газонасыщенности 0,30-0,40. Промышленных залежей газа в данной геохимической зоне не выявлено. Она отражает начальную фазу генерации метана гумусовой органикой в верхней низкотемпературной зоне метанообразования.

По мере увеличения степени преобразования пород и органики в составе газов возрастает содержание метана, и на этапах ПК₃, верхи МК₁ развиты практически чисто метановые растворенные газы. Они содержат 92-96% метана, гомологов метана менее 1%. Метановый коэффициент 100-200. Концентрация газа в воде возрастает до 400-1000 см³/л.

Данная геохимическая зона, соответствующая верхней биохимической зоне метанообразования, развита на глубинах 800-1500 м на ограниченной территории в прибортовых частях юго-востока ДДВ. Пластовые температуры 30-50 °С. С ней связаны небольшие залежи сухих метановых газов (Краснопоповское, Левенцовское, Михайловское месторождения).

Наиболее широкое развитие в палеозойских комплексах ДДВ имеет зона углеводородных растворенных газов. Сюда отнесены газы, содержащие метана не менее 85%, гомологов метана более 1% и азота не более 10-15%. Данная зона развита в угленосных формациях нижнего, среднего и низов верхнего карбона, а также встречена в девоне. На северо-западе она сменяет зону азотно-углеводородных газов в нижнем карбоне в районе Сребненской депрессии и распространяется на юго-восток, постепенно расширяясь за счет среднего, а затем и низов верхнего карбона. На юго-востоке зона углеводородных газов выходит на северо-восточный борт впадины, где она сменяет зону метановых газов на глубинах более 1,5 км (рис. 1). В грабенообразной части впадины на юго-востоке зона углеводородных газов отделяется от зоны азотных газов, развитых в красноцветном комплексе картамышской и араукаритовой свит, зоной

газов смешанного углеводородно-азотного и азотно-углеводородного состава, характерных для низов араукаритовой и верхов авиловской свит.

Зона углеводородных газов распространена на глубинах от 1,5 до 4-6 км (современные пластовые температуры от 50 до 150 °С) и охватывает горизонты, в которых степень катагенетического преобразования пород и захороненной органики соответствует этапам от МК₁ до МК₄. Для углеводородных газов отмечены наиболее высокие концентрации водорастворенного газа (до 4-7 м³/м³), давления насыщения (до 70-100 МПа) и коэффициента газонасыщенности подземных вод, часто достигающего предельных значений (до 1,0).

Зона углеводородных газов неоднородна по ряду показателей и, прежде всего, по содержанию гомологов метана и общей газонасыщенности. В верхах зоны там, где она залегает на глубинах около 1,5 км в породах среднего карбона, степень преобразования которых соответствует этапу МК₁, содержание гомологов метана составляет 1-2%, а содержание азота иногда повышено до 10-15%. Концентрация газа в воде 600-1000 см³/л. Коэффициент газонасыщенности 0,4-0,7.

Углеводородные газы с содержанием гомологов метана 2-5%, концентрации которых последовательно убывают от этана к пентанам, развиты на юго-востоке в грабенообразной части бассейна в авиловской и исаевской свитах верхнего карбона и московском ярусе среднего карбона на глубинах 2000-5000 м. Концентрация газа в воде составляет от 400-600 до 1000-1500 см³/л. Коэффициент газонасыщенности от 0,4 до 1,0. Восходящая миграция газов из этой зоны в коллекторы вышележащей красноцветной формации картамышской и араукаритовой свит явилась основным источником углеводородных газов в массивно-пластовых залежах юго-востока ДДВ (Шебелинское, Крестищенское и другие месторождения).

В башкирском ярусе и нижнем карбоне в прибортовых частях и в погруженной части северо-восточного борта углеводородные водорастворенные газы отмечаются большой изменчивостью содержания гомо-

логов метана, которое часто изменяется в широких пределах как по площади, так и по разрезу. В одних случаях оно не превышает 2-5%, в других возрастает до 7-15%, а иногда даже до 20-50% (некоторые горизонты Старопокровской и Североголубовской площадей). В этих случаях отмечается высокое содержание в газе пропана, такое же, как и этана, наличие всего спектра гомологов метана до гексанов и более тяжелых, а в воде фиксировались пленки нефти. Степень газонасыщенности вод высокая. Концентрация газа в воде 800-2000 см³/л. Коэффициент газонасыщенности 0,5 и выше и часто достигает 1,0.

Отмеченные особенности состава водорастворенных газов, по-видимому, отражают неравномерное распределение в породах сапропелевой компоненты, генерирующей жидкие углеводороды и корреспондируются с наличием в рассматриваемых комплексах как газоконденсатных, так и нефтяных залежей, которые часто перемежаются в разрезе.

В горизонтах среднего и нижнего карбона, залегающих на глубинах 3700-5700 м и измененных на этапах МК₃-МК₄, содержание гомологов метана в углеводородных газах повсеместно высокое и составляет 5-14% с наличием всего спектра гомологов до гексана и выше. Концентрация гомологов метана в воде здесь достигает максимальных значений (200-565 см³/л). Метановый коэффициент 6-17. В газах возрастает содержание углекислого газа, которое обычно составляет 5-8%. Содержание азота по сравнению с вышележащими горизонтами, наоборот, снижается. Процентное его содержание не превышает 0,6-1,6%, а концентрация в воде составляет 15-50 см³/л. Снижение концентрации азота в водорастворенном газе сопровождается увеличением концентрации аммония в воде. Вероятно, в высокотемпературной зоне происходит частичная аммонификация азота.

В рассматриваемой части разреза отмечены максимальные для региона концентрации водорастворенных газов, достигающие 4-7 м³/м³. Воды обычно предельно насыщены газом ($P_g/P_{пл}$ близко к 1,0). В данной геохимической зоне известны газоконденсатные залежи с высоким конденса-

тным фактором (Березовское, Гоголевское и другие). Газоносные и водоносные горизонты часто характеризуются сверхгидростатическими пластовыми давлениями.

В прифундаментных зонах в нижнем карбоне и девоне, особенно вблизи региональных тектонических нарушений на углеводородные газы наложены азотно-гелиево-аргоновые аномалии, которые выражаются резким увеличением концентраций этих газов (Дружелюбовская, Североголубовская, Шевченковская и другие площади).

Фоновые концентрации азота в зоне углеводородных газов не превышают 40-80 см³/л, процентное содержание менее 10%. Аномальные концентрации возрастают до 110-216 см³/л, процентное содержание в газе 14-52%, то есть газы становятся азотно-углеводородными или даже углеводородно-азотными.

Еще более четко аномалии выделяют по гелию и аргону. Фоновые концентрации гелия в углеводородных газах составляют 1-3 см³/л, процентное содержание в газе 0,05-0,3%. Аномальные концентрации достигают 6-12 см³/л при процентном содержании 0,8-1,8%. Повышенное содержание гелия в аномальных зонах отмечено и в свободных газах нижнего карбона, где оно достигает 0,1-0,2% и более (Коробочкинское, Юльевское месторождения и др.). Источником аномальных концентраций гелия являются породы кристаллического фундамента, где гелий накапливается в результате распада элементов уран-ториевого ряда в кислых породах.

Фоновые концентрации аргона в углеводородных газах изменяются в пределах 0,1-0,5 см³/л, составляя в среднем 0,35 см³/л при процентном содержании 0,02-0,1% и представлены в основном воздушным аргонном. Аномальные концентрации аргона достигают 1-1,7 см³/л при процентном содержании 0,13-0,34%. Исследование изотопного состава аргона в водорастворенных и свободных газах ДДВ показало, что в прифундаментных приразломных зонах аргон на 50-67% и, вероятно, более состоит из радиогенного аргона-40, который образуется при радиоактивном преобразовании калия-

40, которым обогащены кислые породы фундамента [8].

Проведенное недавно опробование трещиноватых зон в породах фундамента на северо-восточном борте ДДВ подтверждает сделанные ранее выводы о том, что источником аномальных концентраций гелия, аргона и азота являются породы фундамента. Так, в скважине Молодовская 662 при опробовании трещиноватой зоны, залегающей на 200 м глубже поверхности фундамента, получен рассол с водорастворенным метаново-азотным газом, содержащий $14,9 \text{ см}^3/\text{л}$ гелия при его процентном содержании 5,97%. Здесь четко прослеживается газообмен между фундаментом и налегающей на него осадочной толщей. Гелий, аргон и азот мигрируют из фундамента в осадочные породы, а углеводороды проникают в трещиноватые зоны фундамента.

В низах подстадии мезокатагенеза (этап МК₅) и особенно в подстадии апокатагенеза (этапы АК₁-АК₂) в горизонтах со сверхгидростатическими пластовыми давлениями отмечаются качественные изменения в составе газов, выражающиеся в резком снижении содержания гомологов метана и прогрессирующем увеличении содержания углекислого газа. На Спиваковской, Североволвенковской и Шебелинской площадях из башкирского и верхов серпуховского яруса с глубин 4140-5770 м, где породы изменены на этапе МК₅, (современные пластовые температуры 150-170 °C) получены водорастворенные и свободные газы метанового состава (СН₄ 94-97,5%) с повышенным содержанием углекислоты (до 3-5%). Содержание гомологов метана в них снижается до 0,16-0,83%, а метановый коэффициент, наоборот, увеличивается до 120-605. Здесь вскрыта нижняя зона высокотемпературного образования сухих метановых газов.

На Камышевахской и Североволвенковской площадях из серпуховского и визейского ярусов с глубин 4250-5410 м, породы которых изменены на этапах АК₁-АК₂, получены водорастворенные и свободные газы углекисло-метанового и метаново-углекислого состава. Они состоят на 41-69% из углекислого газа и на 29-56% из метана. Содержание гомологов метана ничто-

жно (не более 0,08%). Метановый коэффициент 365-4860. Невелико также содержание азота. Анализ изотопного состава углеорода метана и углекислоты из водорастворенного газа Североволвенковской площади показал, что метан ($\delta^{13}\text{C} = -21,6\text{‰}$) образуется из угольной органики высокой степени метаморфизма, а углекислота ($\delta^{13}\text{C} = -3,5\text{‰}$) связана с преобразованием карбонатов [9].

Водорастворенные газы необычного состава получены из высокоизмененных пород нижнего карбона на Новомечебиловской площади. Кроме высокого содержания углекислоты они отличаются также высоким содержанием азота и гомологов метана. Однако, качество отбора и анализа проб вызывает здесь сомнения, и полученные данные требуют дополнительной проверки и подтверждения.

В ДДВ установлены различные варианты взаимодействия залежей углеводородов с региональным фоном газонасыщенности подземных вод, свидетельствующие о различии условий формирования залежей [5,10].

Ореолы рассеяния углеводородных газов из залежей четко прослеживаются в красном нижнепермском-верхнекаменноугольном комплексе¹. Так, на Шебелинском месторождении приконтурные воды предельно насыщены углеводородным газом (коэффициент газонасыщенности $P_r/P_{пл}$ близок к 1,0). Уже на расстоянии 500 м от контура коэффициент газонасыщенности снижается до 0,5, а на расстоянии 750-800 м и от контура он снижается до 0,37-0,28, а состав газа становится углеводородно-азотным. На соседних пустых Балаклейской и Червонодонецкой площадях на расстоянии 15-30 км от контура Шебелинской залежи коэффициент газонасыщенности равен 0,21-0,27, а состав водорастворенного газа азотный (азота 88-93%), что отражает фоновые значения для картамышской свиты в этой части региона.

Концентрации метана и его гомологов с удалением от контура газоносности быст-

¹ Все данные по ореолам рассеяния и концентрации получены до того, как законтурная область была затронута разработкой залежей.

ро снижаются. В приконтурных скважинах концентрация метана составляет 730-820 $\text{см}^3/\text{л}$, что соответствует равновесной концентрации и на расстоянии 750-800 м от контура она снижается до 94-188 $\text{см}^3/\text{л}$. Фоновые концентрации метана на соседних пустых площадях составляют 11-26 $\text{см}^3/\text{л}$. Концентрация этана на контуре равна 14-22

$\text{см}^3/\text{л}$, а на расстоянии 750-800 м от контура снижается до 0,3-0,9 $\text{см}^3/\text{л}$. Снижаются и парциальные упругости всех углеводородных газов, пропорциональные их фугитивности, что свидетельствует о существовании диффузионного потока этих газов из залежи в законтурные воды (рис. 2).

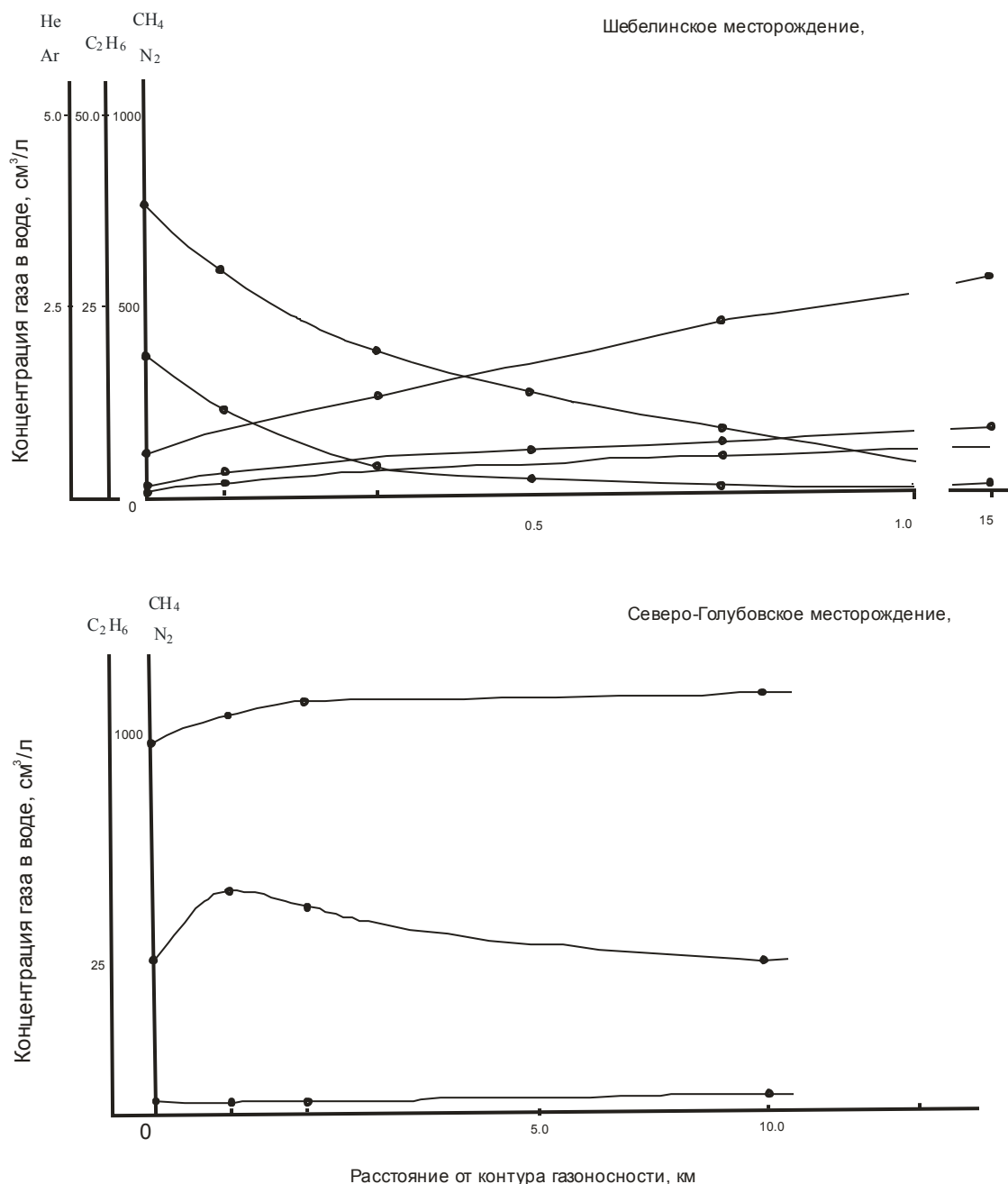


Рис. 2. Распределение компонентов газового состава в законтурных водах некоторых месторождений

Интересно отметить, что гомологи метана, имеющие меньшие коэффициенты диффузии, чем метан, в процессе диффузии отстают от метана, и их концентрации сни-

жаются быстрее. С удалением от контура газоносности на 800 м концентрация метана снижается в 8 раз, а концентрация этана в 60 раз.

Диффузионное отставание гомологов метана приводит к тому, что метановый коэффициент ($CH_4/\sum TU$) с удалением от контура газоносности возрастает от 30-40 до 100-170. Однако, такое диффузионное облегчение углеводородной фракции фиксируется только в пределах ореола рассеяния. На соседних пустых площадях, как отмечалось выше, фоновая углеводородная фракция азотных водорастворенных газов картамышской свиты относительно обогащена гомологами метана ($CH_4/\sum TU$ здесь составляет 15-20).

Для неуглеводородных компонентов – азота, гелия и аргона на Шебелинском месторождении, наоборот, прослеживаются ореолы концентрирования этих компонентов из законтурных вод в залежь. Их фоновые концентрации и парциальные упругости значительно выше, чем на контуре газоносности и в залежи. Так, фоновые концентрации азота составляют 150-210 см³/л, в законтурных водах они снижаются до 67-135 см³/л, а в приконтурных водах составляют всего 14-35 см³/л. Фоновые концентрации гелия в водах картамышской свиты равны 2,4-3,5 см³/л, в законтурных водах они снижаются до 1,3-2,3 см³/л, а в приконтурных водах до 0,20-1,1 см³/л. Концентрации аргона снижаются от 0,4-0,8 см³/л в пределах фона до 0,2-0,5 см³/л в законтурной области и до 0,06-0,15 см³/л в приконтурных водах. Такое распределение концентраций этих газов свидетельствует о диффузионной миграции азота, гелия и аргона из окружающих вод в залежь. Это подтверждается также несколько более высоким содержанием этих компонентов в газах из приконтурных зон залежи и их ростом в этих зонах в процессе разработки.

Следовательно, на Шебелинском месторождении выявлен сложный ореол: диффузионного рассеяния из залежи в законтурные воды для углеводородных компонентов и концентрирования из вод в залежь для азота и инертных газов. Существование встречных диффузионных потоков разных газов, вероятно, ослабляет оба этих потока.

В присводовой части массивно-пластовой залежи Шебелинского месторождения ниже контакта газ-вода прослежи-

вается шлейф углеводородных водорастворенных газов предельной степени газонасыщенности с пузырьками свободного газа, уходящий своими корнями в сероцветную часть верхнего карбона и более глубокие горизонты карбона, трассирующий пути миграции углеводородных газов из этих горизонтов в подсолевую красноцветную часть нижнепермско-верхнекаменноугольного комплекса [11].

Аналогичный Шебелинскому сложный ореол со шлейфом выявлен также на Спиваковском месторождении. Вероятно, похожая картина существует и на других газоконденсатных залежах в нижнепермско-верхнекаменноугольном комплексе на юго-востоке региона.

В северо-западной части ДДВ ореол рассеяния углеводородных газов из нефтяной залежи в нижней перми изучен на Глинско-Розбышевском (Погарщинском) месторождении в условиях общей недонасыщенности системы газом. Здесь концентрации и парциальные упругости метана и его гомологов снижаются с удалением от контура нефтеносности, а состав газа меняется от азотно-углеводородного до азотного, соответствующего фоновым показателям. Ниже залежи в верхнем и среднем карбоне в разбитой тектоническими нарушениями присводовой части структуры здесь также прослежен шлейф повышенной газонасыщенности вод и наличие пленок нефти в водах, что фиксирует пути миграции нефти в красноцветную толщу нижней перми из нефтегенерирующих толщ нижнего карбона.

В водоносных комплексах среднего и нижнего карбона в средней и юго-восточной частях региона, где фоновая газонасыщенность представлена углеводородными газами, концентрация которых часто достигает концентрации насыщения, выявлен принципиально иной характер распределения углеводородных компонентов вокруг газовых залежей. Здесь отмечаются ореолы концентрирования углеводородных газов из окружающих вод в газовые залежи. Так, на Североголубовском месторождении в московском ярусе концентрации и парциальные упругости метана, его гомологов и общая упругость водорастворенного газа

увеличиваются с удалением от контура газоносности в направлении регионального погружения горизонта (рис. 2). Состав газа при этом повсеместно остается таким же, как в залежи, а степень газонасыщенности подземных вод соответствует предельной ($P_r/P_{пл.}$ близок к 1,0). Такая картина прослеживается на расстоянии до 8 км от контура залежи, и она свидетельствует о подпитывании залежи растворенным газом из законтурных вод. Такие залежи находятся в стадии роста, как это показано В.Н. Корценштейном [1].

Аналогичная картина наблюдалась в визейском ярусе на Солоховском месторождении. Здесь увеличение концентрации и давления насыщения водорастворенного углеводородного газа прослежено на расстоянии до 1200 м от контура газоносности.

На Речицком нефтяном месторождении в Припятском прогибе нами описан случай ореола концентрирования углеводородных газов из законтурных вод в залежь в условиях общей значительной недонасыщенности системы растворенным газом ($P_r/P_{пл.} = 0,26-0,32$). Здесь в задонско-елецком горизонте девона парциальные упругости всех углеводородных компонентов в законтурных водах выше, чем соответствующие показатели в нефтяной залежи, и возрастающие их значения прослежены на расстоянии до 1200 м от контура нефтеносности [12].

Зона регионального развития углеводородных водорастворенных газов является наиболее перспективной для поисков залежей природных газов. В пределах данной зоны продуктивными являются большинство как структурных, так и различных типов неструктурных ловушек. В частности, с нижней частью зоны углеводородных газов связаны все промышленные залежи газа, выявленные на глубинах 4,5-6 км в центральной части Днепровского грабена и в при-

бортовых его частях на юго-востоке. Однако, эффективность поисков залежей на больших глубинах снижается вследствие незначительных размеров большинства выявленных природных резервуаров и развития в них сверхгидростатических пластовых давлений. Поиски на больших глубинах залежей, связанных с неструктурными ловушками, вообще вряд ли могут быть эффективными.

На относительно небольших глубинах 1,5-4,0 км зона углеводородных растворенных газов развита в погруженной части северо-восточного борта ДДВ к востоку от г. Богодухова. Этот район в последние годы является важным объектом поисков залежей углеводородов. Проведенное здесь изучение газонасыщенности подземных вод в параметрических скважинах позволяют уточнить северную границу земель, перспективных на газ. Северная граница этих земель может быть проведена примерно по линии Кадница – Шубино – Молодова и далее на юго-восток примерно по линии, где глубина залегания фундамента составляет около 1,5 км, а толщина каменноугольной системы не менее 800-1000 м. К югу от этой линии получают региональное развитие углеводородные растворенные газы с концентрацией газа в воде более 400- 500 см³/л. Именно эта концентрация очерчивает продуктивную зону.

До настоящего времени основным объектом поисково-разведочных работ здесь являются малоамплитудные поднятия, приклоненные к несогласным сбросам. Именно в этой зоне газоносными могут быть различные виды неструктурных ловушек на глубинах 1,5-4 км. Нефтяные залежи, недонасыщенные газом, могут быть выявлены и несколько севернее указанной линии в зоне газов смешанного азотно-углеводородного состава.

Литература

1. Корценштейн В.Н. Прогноз нефтегазоносности по глубинным исследованиям подземных вод и оценка прогнозных запасов // Доклады АН СССР. – 1964. – Т. 151. – № 4. – С. 856-859.
2. Корценштейн В.Н. Растворенные газы подземной гидросферы Земли. – М. : Недра, 1984. – 172 с.
3. Лондон Э.Е. Принципы оценки перспектив газоносности по составу и упругости газов, растворенных в подземных водах / Э.Е. Лондон, Л.М. Зорькин, В.Г. Васильев // Геология нефти и газа. – 1961. – № 3. – С. 24-27.

4. Зорькин Л.М. Геохимия природных газов нефтегазоносных бассейнов / Л. М. Зорькин, И. С. Старобинец, Е.В. Стадник. – М. : Недра, 1984. – 204 с.
5. Терещенко В.А. Распределение растворенных в воде углеводородных газов и закономерности размещения газовых и нефтяных залежей в Днепровско-Донецко-Припятском прогибе / В. А. Терещенко // Развитие газовой промышленности Украинской ССР. Геология. – М. : Недра. – 1969. – С. 159-168.
6. Терещенко В.А. К вопросу исследования диффузионного массообмена между залежами углеводородов и окружающей средой / В.А. Терещенко // Проблемы гидрогеологии и инженерного грунтоведения. – К.: Наукова думка. – 1972. – Вып. 2. – С. 134-142.
7. Карцев А.А. Теоретические основы нефтегазовой гидрогеологии / [А.А. Карцев, Ю.П. Гаттенбергер, Л.М. Зорькин и др.]. – М.: Недра, 1992. – 208 с.
8. Солдатова К.С. Радиоогенный аргон в природных водах Днепровско-Донецкой впадины / К. С. Солдатова, В. А. Кривошея, В. А. Терещенко // Известия АН СССР. Серия геологич.. – 1969. – № 7. – С. 124-127.
9. Колодій В. В. Ізотопний склад вуглецю в природному газі глибоких горизонтів південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини / В.В. Колодій, Г.П. Мамчур // Доповіді Академії наук Української РСР. Серія "Б". Геологічні, хімічні та біологічні науки. – 1980. – № 4. – С. 11-13.
10. Терещенко В. А. Направление газообменных потоков в системе «газовая залежь – пластовая вода» / В.А. Терещенко // Известия АН СССР. Серия геологич. – 1976. – № 3. – С. 126-132.
11. Застежко Ю. С. Гидрогеологические особенности нижнепермских и верхнекаменноугольных отложений Шебелинского газового месторождения и сопредельных площадей / Ю.С. Застежко, В.А. Терещенко // Вопросы развития газовой промышленности УССР. Кн. II. Геология. – М.: Недра. – 1964. – С. 161-174.
12. Терещенко В.А. Газонасыщенность вод продуктивных горизонтов северо-восточной части Припятского прогиба / В.А. Терещенко // Развитие газовой промышленности Украинской ССР. Геология. – М.: недра. – 1969. – С. 168-175.

УДК 550.8.055

С.В. Шморґ*, інженер,

Я.С. Шморґ**, інженер,

*УкрНДІгаз петрофізична лабораторія, Полтава,

**«ПолтаваРГП», Полтава

МЕТОДИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ГАЗОПРРОНИКНОСТІ ПРИЛАДОМ «ЕПРОН»

В статті наводиться методика користування приладом «Епрон», який визначає коефіцієнт абсолютної газопрроникності на екстрагованих зразках керну при стаціонарній та не стаціонарній фільтрації з лінійним направленням потоку газу для отримання інформації про фільтраційні властивості вивчаємих порід.

Ключові слова: коефіцієнт газопрроникності, фільтраційні властивості, газові поклади.

С.В. Шморґ, Я.С. Шморґ. МЕТОДИКА И ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ГАЗОПРОНИЦАЕМОСТИ ПРИБОРОМ «ЕПРОН». В статье приводится методика использования прибора «Эпрон», который определяет коэффициент абсолютной газопроницаемости на экстрагированных образцах керна при стационарной и не стационарной фильтрации с линейным направлением потока газа для получения информации о фильтрационных свойствах изучаемых пород.

Ключевые слова: коэффициент газопроницаемости, фильтрационные свойства, газовые залежи.

S.V. Shmorg, Ya.S. Shmorg. METHODS AND CHARACTERISTICS OF STUDY GAS PERMEABILITY DEVICE «EPRON». The article gives a method of using device «Epron», which determines the ratio of absolute permeability on core samples extracted at stationary and stationary filter with a linear flow direction to obtain information about the filtration properties of the studied rocks.

Keywords: coefficient of permeability, filtration properties and gas deposits.

Визначення коефіцієнта прроникності в лабораторних умовах відіграє важливу роль при подальшому підрахунку ефективних товщин газових покладів, особливо в однорідних колекторах з високою пористістю.

На сучасному етапі розвитку компютеризації та автоматизації стало можливим визначати газопрроникність з найбільшою точністю приладом «Епрон», який визначає коефіцієнт абсолютної газопрроникності на екстрагованих зразках керну при стаціонарній та не стаціонарній фільтрації з лінійним направленням потоку газу для отримання інформації про фільтраційні властивості вивчаємих порід.

Прилад «Епрон» складається з механічної частини в якій розташовані блоки пневмоавтоматики з кернотримачем для зразків з діаметром 30 мм, та висотою до 50 мм та розрахований на максимальний тиск обжиму до 15 атм з максимальним перепадом тиску до 2 атм. Прилад «Епрон» має і «інтелектуальну» складову, яка представляє собою ноутбук зі спеціально розробленим програмним забезпеченням, яке через інтерфейсний кабель USB-com під'єднується до механічної частини.

Межі вимірювання прроникності 10-3 мкм 2. «Епрон» розрахований на два режими вимірювання:

- режим динамічний – від 0,01 до 3

- режим статичний – 0,05 до 3000

Особливістю програмного забезпечення є можливість мнемосхематично прослідкувати на екрані монітору весь процес вимірювання, загрузку зразка, обжим, величину вакууму подаваемого на зразок, витрату газу, температуру, атмосферний тиск. Програма забезпечує зберігання всіх етапів технологічного процесу в графічному вигляді, які будуються в системі координат, які можливо відтранслювати в Excel після чого вся інформація вимірювань в звичайному режимі зберігається в файл xls.

В процесі вимірювання $K_{пр}$, як показує практика, обов'язково необхідно враховувати вплив факторів зовнішнього середовища. Такі, як середня температура між температурою всередині приладу та температурою оточуючого повітря.

Якщо вивчаємі породи з різною літологією та структурою порового простору то необхідно, щоб кількість вивчаємих кернів повинна бути достатньою для всього діапазону виміру параметрів. Немаловажно враховувати гермитизацію керну, яка повинна забезпечити надійне збереження порових флюїдів.

Для карбонатних порід, які мають каверни та тріщини необхідно оцінити коефіцієнти кавернозності та тріщинуватості. Встановити тип та розмір каверн, частку

кавернозної ємності в об'ємі породи, характер зв'язку між кавернами. При дослідженні таких кернів на «Епроні» чітко видно проявлення впливу каверн та тріщин, $K_{пр}$ на таких зразках керну менше 0,01. Величину перепаду тиску необхідно підбирати в залежності від проникності породи. Чим більша проникність, тим менше необхідно виставляти механічним регулятором тиск на зразок. При високій та середній проникності режим течії газу встановлюється дуже швидко без збою програмного забезпечення,

яке автоматично визначає тривалість вимірювання. Деяку погрішність можна прослідкувати при неправильній загрузці зразка (перекося) при ослабленому ущільненні резинової манжети в кернотримачі, на якій з'являються мікротріщини (утечка тиску), що може вплинути на підсумкове середнє значення $K_{пр}$.

Зручністю приладу при вимірюванні є підказки програми поетапних дій та їх підтвердження для того щоб уникнути аварій та збоїв програмного забезпечення .

ГЕОГРАФІЯ

УДК 582.782.2:58.056 (477.54)

**О.О. Жемеров, к.геогр.н., професор,
Б.О. Шуліка, студент,**

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ВИНОГРАДУ В РАЙОНІ СЕЛИЩА ВИСОКИЙ ЗА 1994–2010 РОКИ

У статті проаналізовано результати безперервних фенологічних спостережень за розвитком винограду в місцевості селища Високий з 1994 по 2010 роки. Визначено можливість успішного вирощування винограду в Харківському адміністративному регіоні, а відтак і в цілому на Харківщині. Агрокліматичні та фенологічні спостереження є найважливішим методом вивчення особливостей погодно-кліматичних умов певної місцевості, для вирощування теплолюбних культур.

Ключові слова: фенологічні спостереження, виноград, погодно-кліматичні умови.

А.А. Жемеров, Б.О. Шуліка. АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ВИНОГРАДА В МЕСТНОСТИ ПОСЁЛКА ВЫСОКИЙ ЗА 1994–2010 ГОДЫ. В статье проанализированы результаты непрерывных фенологических наблюдений за развитием винограда в местности поселка Високий с 1994 по 2010 г.г. Определено возможность успешного выращивания винограда в Харьковском административном регионе, а следовательно и в целом на Харьковщине. Агроклиматические и фенологические наблюдения являются важнейшим методом изучения особенностей погодно-климатических условий определенной местности, для выращивания теплолюбивых культур.

Ключевые слова: фенологические наблюдения, виноград, погодно-климатические условия.

A.A. Jemerov, B.O. Shulika. AGROKLIMATICHNI TERMS OF VINICULTURE ARE IN LOCALITY SETTLEMENTS VYSOKYI FOR 1994–2010. In the article the results of the continuous fenologichnikh looking are analysed after development of vine in locality of settlement Vysokyi from 1994 to 2010 years. Certainly possibility of successful viniculture in the Kharkov administrative region, and consequently and on the whole on Kharkivschini. Agroklimatichni and fenologichni supervisions are the major method of study of features of weather-climatic terms of certain locality, for growing of heat-loving cultures.

Keywords: phenological observations, grapes, weather and climatic conditions.

Вступ. Харківщині властивий помірно-континентальний клімат, що обумовлює можливість посух, суховіїв. Температурний режим, особливо теплої пори року, міг би вважатися оптимальним, якби не можливість приморозків, сильних морозів взимку та надмірна спека подекуди влітку, а також інших несприятливих для сільського господарства, погодних явищ. В області поширені родючі чорноземні ґрунти, але спостерігається недостатнє та нестійке їх зволоження. Тому регіон інколи відносять до зони ризикованого землеробства. [14].

Разом з тим, кліматичні умови Харківщини, як і України в цілому придатні для успішного вирощування у відкритому ґрунті широкого спектру культурних рослин, за винятком тропічних. Це дозволяє поставити проблему дослідження погодно-кліматичних умов різних місцевостей Харківщини в інтересах культивування теплолюбних культур, зокрема винограду.

Вихідні передумови. Питання успішного вирощування винограду в різних регіонах та кліматичних зонах світу перебувають в центрі уваги дослідників. Під успішністю розуміють економічну доцільність та рентабельність його культивування, що пов'язано зі стійкістю вирощуваних сортів до несприятливих природно - кліматичних факторів [10, с. 6]. З'явилися публікації про просування промислового виноградарства з помірної та субтропічної зон до тропічної [11, с. 312].

Зберігається інтерес до районів традиційного виноградарства і до його просування далі на Північ, продовжується уточнення меж поширення культури винограду в цілому, а також уточнення районування окремих груп сортів.

Ще в 1948 та 1952 роках Ф.Ф. Давитая [2, 3], визначив важливі критерії успішного вирощування винограду та отримання якісних врожаїв, розбив всі сорти винограду на

п'ять груп: дуже ранні, ранні, середні, пізні та дуже пізні, в залежності від потреб тепла для їх визрівання. Це ділення пізніше було доповнене шляхом виділення середньо-ранніх та середньо-пізніх сортів [5]. Давітая також виділив для території колишнього СРСР за умовами зимового періоду для винограду три зони.

Територія України знаходиться у другій зоні. Українські дослідники приділяли увагу умовам виноградарства у південних регіонах та Закарпатті. В 1975 р. вийшла друком колективна монографія «Зимостійкість винограду» [12]. В цій праці привертають увагу розділи: «Агрометеорологічні умови вирощування винограду в УРСР» написаний Л. Ф. Овчинниковою, та «Пошкодження виноградників морозами в УРСР і обґрунтування зон неукривної культури» – Л. Ф. Овчинниковою і А. Г. Мишуренко. На основі методики Ф. Ф. Давітая, Л. Ф. Овчинникова вивчала залежність визрівання окремих груп сортів від знаходження тепла та розробила загальне картографування районів промислового виноградарства в Україні. [4, 12]. Була визначена північна межа поширення промислової культури винограду і виділені зони укритого та неукритого виноградарства [10, с. 47] Л. Ф. Овчинникова і А. Г. Мишуренко також розділили сорти винограду, районовані в Україні на три групи: відносно морозостійкі, середньо морозостійкі та слабо морозостійкі [5, 7, с. 6].

Щодо Харківщини, то для неї традиційно відсутні рекомендації з вирощування винограду, принаймні для того агрокліматичного району, в якому розташоване селище Високий [15, с. 13]. Хоча ще в XVII ст. з Харківщини постачався виноград до царського столу. Аргументація практично не наводяться, просто існує точка зору, що вирощування винограду тут неможливе. Згадується лише Південно-східний район області, в якому припускається можливість промислового виноградарства [15, с. 13]. Ці негативні теоретичні висновки довгий час співпадали з практикою.

Зараз подібна точка зору справедливо критикується з позиції практичного виноградарства, а саме виправдання фінансових та трудовитрат. [6, с. 5]. Наводяться дані

про поширення любительської культури винограду навіть на півночі Європи по лінії: південна Шотландія – східні та південні райони Норвегії (південніше 56° пн. ш.) – північні райони Росії – Гетеборг – Стокгольм – Турку – Лахті – Санкт-Петербург – Вологда – Іжевськ – Єкатеринбург [9].

Наші спостереження також дозволяють спростувати таку негативну точку зору стосовно агрокліматичних можливостей Харківського регіону.

Формулювання цілей статті, постановка завдання.

Метою даної статті є:

1. Узагальнення результатів 40-річних спостережень погодно-кліматичних умов місцевості селища Високий.
2. Обґрунтування можливості інтродукції та успішного вирощування укритих сортів винограду на Харківщині, зокрема в її Північно-західному агрокліматичному районі, до якого належить селище Високий.
3. Узагальнення багаторічного досвіду спостережень за впливом погодно-кліматичних умов на розвиток винограду та реакцією на цей вплив різних його сортів з метою їх відбору та подальшої інтродукції і акліматизації.
4. Привернення уваги до вдосконалення методів вивчення агрокліматичних ресурсів даної місцевості.

Виклад основного матеріалу. Сім'я автора з 1971 до 2010 року включно за методикою агрометеорологічної науки здійснює спостереження метеорологічних явищ в місцевості селища Високий на присадибній ділянці. З 1994 року перейшли до практичного вирощування та випробування різних сортів винограду. За 16 років було створено колекцію з 130 сортів. Все це дозволяє внести деякі корективи в стійку точку зору щодо можливостей його вирощування в регіоні.

Слід зауважити, що окремі любителі вже кілька десятиріч робили спробу вирощувати виноград та акліматизувати деякі його сорти на Харківщині. З публікацій-повідомлень та при спілкуванні із садоводами - аматорами було відомо, що в нашому регіоні поширені переважно такі сорти винограду, як: Лідія, Руський конкорд, Альфа – це неукривні невибагливі сорти, які ви-

тримують низькі температури взимку. Про вирощування цінних, комплексностійких сортів винограду та його гібридних форм до нещодавна не йшлося. Тобто, теоретичні висновки та практика фактично співпадали в заперечуванні вирощування винограду на Харківщині та подібних їй регіонах.

Це не дивно, оскільки найбільш цінні сорти винограду належать до європейсько-азійського виду *Vitis vinifera*, який є недостатньо стійким до примх погоди та різних хвороб, тому потребує особливої уваги до селекції, відбору сортів та до умов вирощування і агротехніки.

Найважливішою умовою, що визначає можливість вирощування винограду є надходження тепла [2, 3]. Тому для оцінювання

агрокліматичного потенціалу як окремих територій, так і місцевостей застосовують обчислення такого показника як сума активних температур протягом термінів вегетації.

Сприятливі умови для культивування виноградної лози називаються певний кількісний рівень сумарних активних температур протягом всього вегетаційного періоду. Цей показник для кожного сорту визначають окремо. Дуже важливими є також кількість днів з температурою вище +10°C та тривалість безморозного періоду (днів), яка фактично співпадає з тривалістю вегетації. В літературі наводяться такі дані [5, с. 2], (таблиця № 1).

Таблиця 1

Групи сортів винограду за сумою активних температур та кількістю днів

Групи сортів	Сума температур від розпускання бруньок до споживчої стиглості	Кількість днів від розпускання бруньок до споживчої стиглості
Дуже ранні	до 2200°C	до 115
Ранні	до 2300°C	до 125
Середньо – ранні	до 2500°C	до 135
Середні	до 2800°C	до 145
Середньо – пізні	до 3200°C	до 155
Пізні	до 3300°C	до 165
Дуже пізні	більш ніж 3600°C	більш ніж 175 днів

Як бачимо, показники для ранніх та пізніх сортів значно відрізняються і нас цікавила можливість дії цих умов в нашій місцевості. Дані спостережень 1971 – 2010 рр. зведені в таблицю.

Аналізуючи ці дані, ми робимо висновок, що за такими показниками, як сума активних температур погодно-кліматичні умови селища Високий задовольняють вимогам вирощування винограду, що підтверджується більш ніж п'ятнадцятирічним досвідом вирощування цієї культури (1994 - 2010 рр.). Характерно, що за всі роки спостережень (1971 - 2010) лише в одному 1978 році, суми активних температур за рік була дещо нижче.

Агрокліматичне районування Харківщини та можливості вирощування винограду на Харківщині, в залежності від погодних умов, в деякі роки можливо протягом 6 - 7 місяців на рік (з травня по листопад) ви-

рощувати та отримувати врожаї навіть таких вибагливих плодово-ягідних культур як садова суниця, полуниця, малина тощо.

Вивчення локальних метеорологічних умов селища Високий дає можливість порівняти дані наведені в літературі та отримані нами за роки спостережень. Порівняльний аналіз цих даних дозволяє уточнити рекомендації щодо вирощування винограду в нашій місцевості. Дані сприятливих температурних умов виноградарства наведені: для 15 областей України (в тому числі Харківської) за брошурою Г. И. Кобзаря Образцовый виноградник, 2001 [5, с.27], для Північно - західного агрокліматичного району Харківщини – за Атласом Харьковской области – Киев 1993 [15, с. 13], для м. Харкова – за монографією Климат Харькова [4, с. 160]. Для селища Високий наведені дані власних спостережень. Всі ці дані зведені нами у таблицю № 2.

Таблиця 2

Порівняльна таблиця температурних умов вирощування винограду за даними літератури та власними спостереженнями

	Для Харківської області (за Кобзарем)	Для ПнЗх району Харківщини (за Атласом Харківської обл.)	Для міста Харкова (за колективною монографією «Клімат Харкова»)	Для сел. Високий (за власними спостереженнями 1971-2010 р.р.)
Річна сума активних температур	2620°C - 2970°C	2550°C - 2800°C	2775°C - 2790°C	2636°C - 3745°C середня - 3192°C
Кількість днів з t° вище +10°C	155-165	145-160	162-166	155-205

Таблиця 3

Характеристика найважливіших погодних умов, сприятливих для досягання сортів винограду

Назва сорту	Сума активних температур на момент дозрівання сорту						
	За літературними даними	За власними спостереженнями					
		2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.
1. Агат Донський	2250°-2300°C	2800°C	2860°C	2750°C	2110°C	2560°C	2470°C
2. Дарунок Запоріжжю	2300°-2450°C	3050°C	3180°C	3000°C	2850°C	3010°C	2985°C
3. Бируїнець	2900°-3200°C	3074°C не дзрів	3580°C не дзрів	3590°C не дзрів	3357°C дозрів	3330°C не дзрів	3365°C не дзрів
4. Кеша	2300°-2400°C	3050°C	3150°C	2990°C	2550°C	2890°C	2860°C
5. Восторг білий	2200°-2250°C	2750°C	2700°C	2490°C	2120°C	2360°C	2315°C
6. Тимур	2150°-2250°C	2530°C	2605°C	2400°C	1900°C	2225°C	2220°C

Як бачимо, в селищі Високий у 1971 - 2010 рр. дані сприятливих температурних умов для вирощування винограду перевищують аналогічні показники наведені в літературі як для Харківської області в цілому, так і для її Північно-західного лісостепового агрокліматичного району. Особливо це стосується річних сумарних активних температур.

Це підтверджує можливість успішного вирощування багатьох сортів винограду і співпадає з досвідом автора по вирощуванню практично всього спектру його сортів від дуже ранніх, до пізніх. Дані по найбільш характерних сортах зведені в таблицю № 3 та відображені на графіку (рис. №1).

Дані, наведені в таблиці, охоплюють період спостережень з 2004 до 2009 роки. Можна побачити, що всі ці сорти винограду

придатні для вирощування в нашій місцевості, але сорт Бируїнца до 2007 р. жодного разу не досягав, хоча за даними наведеними в літературі, міг би, особливо у найсприятливіші роки 2005, 2006, 2008, 2009. Річна суму активних температур перевищували верхній показник його норми, даної в літературі [4].

В 2007 році сорт Бируїнца успішно дозрів і дав добрий врожай. При цьому такий показник як сума активних температур (в 2007р. - 3357°C) практично співпав, з даними літератури.

Аналіз виявлених розбіжностей дозволяє стверджувати, що дійсно для культури винограду дуже важливим є не лише річна сума активних температур, а й розподіл дії цих температур протягом усього періоду вегетації, особливо високі температури під час протікання фаз цвітіння і досягання

грон. Ф. Ф. Давитая спеціально звертав на це увагу і використовував для оцінювання успішності вирощування винограду такий показник як напруга тепла (краще сказати інтенсивність надходження тепла), яка характеризується середньою місячною температурою найтеплішого місяця року – липня. Зниження середньої місячної температури липня до $+16^{\circ}\text{C}$, при будь яких значеннях суми активних температур, Давитая характеризував як ту межу, досягнення якої призводить до незадовільного досягання винограду виду *Vitis vinifera* [2, с.92]. Таким

чином успішність вирощування найкращих сортів винограду в прямий спосіб залежить щонайменше від дії двох умов – досягнення певного рівня суми активних температур на рік і від такого рівня середньої температури липня, який перевищує $+16^{\circ}\text{C}$. В місцевості селища Високий середня температура липня за роки спостережень (1971 – 2010) жодного разу не знижувалася до показника $+16^{\circ}\text{C}$. Найнижче значення цього показника зафіксовано в 1978 р. і дорівнювало $+18^{\circ}\text{C}$ (рис № 2).

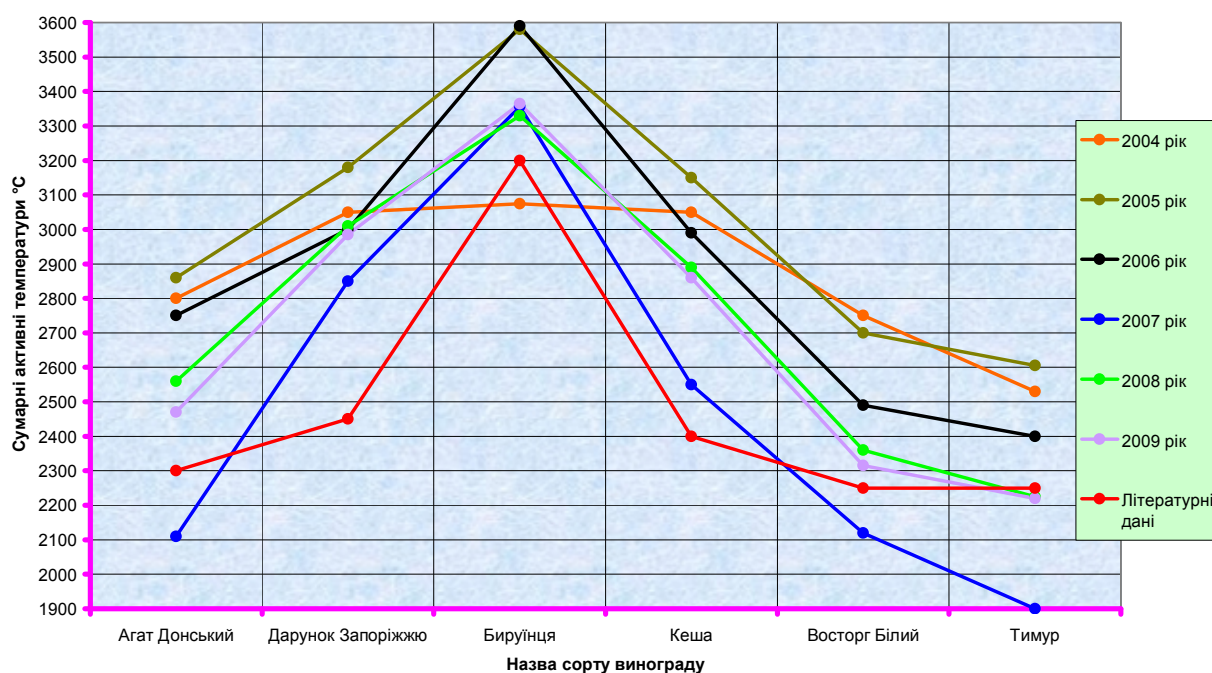


Рис. № 1. Графік стиглості сортів за літературними даними та власними спостереженнями (2004 - 2009 рр.)

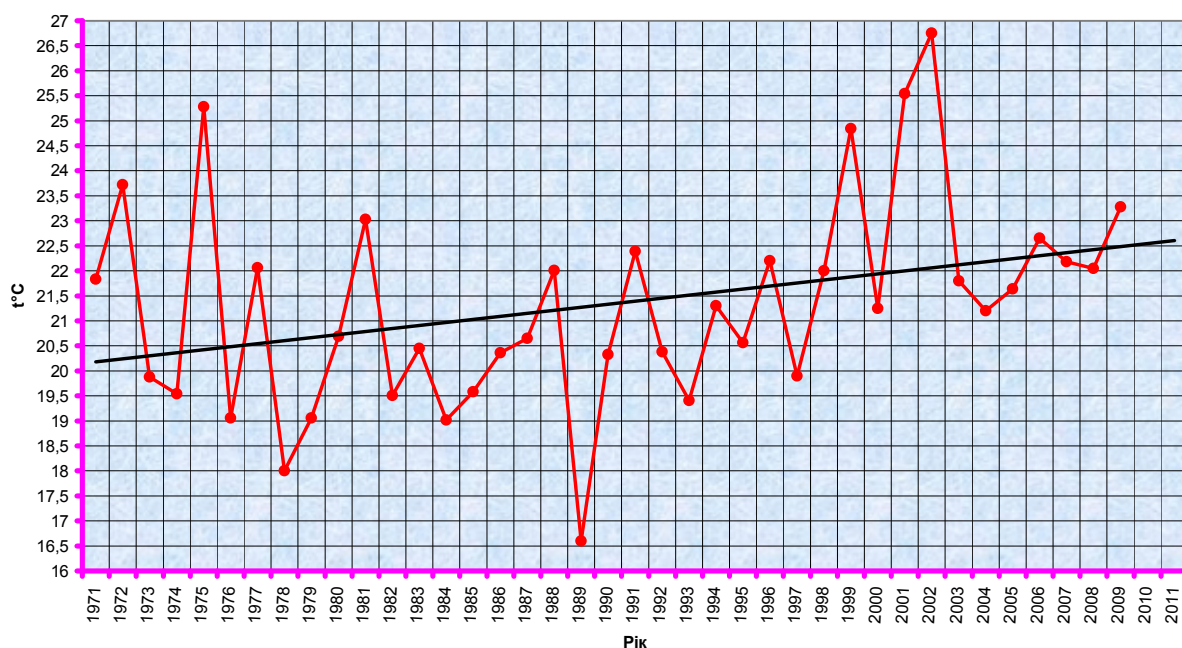


Рис № 2. Коливання середньолипневої температури повітря у 1971 - 2010 рр.

Можна додати, що за період інструментальних спостережень (1971 - 2010 рр.) нами виявлена тенденція певного зростання середньодобових температур як в цілому за рік, так і за літній період кожного року.

Це явище, що спостерігається в нашому селищі є, мабуть, наслідком загального потепління за останні 39 років. Якщо це дійсно так, то не дивно, що агрокліматичні умови нашої зони та місцевості стають все більше придатними для вирощування винограду.

Результати агрометеорологічних спостережень.

Повне вивчення розподілу сприятливих умов для вирощування винограду в нашій місцевості на більш широкому фоні метеорологічних спостережень дає дуже цікаві результати. Ці дані, як було зазначено вище, зведені нами в таблицю і відображені на графіках. Порівняємо їх.

Як бачимо, на графіку (рис. № 3) річні суми активних температур (1971 – 2010 р.р.) перевищують норми встановлені для Харківської області за винятком 1978 року. Інколи це перевищення сягає значних величин, наприклад у 1975, 1981, 1983, 1984, 1985, 1986, 1990, 1991, 1994, 1995, 1996, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 рр. (приблизно у 65% років за весь термін спостереження).

Характерно, що 1999 рік виділяється не тільки високою річною сумою активних

температур, що як правило позитивно для вирощування винограду, а й таким негативним явищем, як ранні весняні приморозки, які пошкодили повністю весняний приріст рослин.

Сприятливі температурні умови 1984, 1985, 1986, 1990, 1991 рр. співпадають з аналогічними показниками для такої далекої від України виноробної країни як Франція, що в непрямий спосіб підтверджує певну єдність європейських погоднокліматичних умов, особливо якщо згадати про схоже широтне розміщення території Франції та України (40-50° пн. ш.).

Як відомо, одними з найвпливовіших на погоднокліматичні умови є цикли активності Сонця, які мають 11-ти річну періодичність. Це віддзеркалюється у змінах температурних умов, що залежать і від сонячних циклів, і від зміни кількості опадів, що в свою чергу пов'язане з захмареністю та кількістю вологи накопиченої хмарами. Цей показник теж має циклічний розвиток. Як правило, чим більша річна кількість опадів, тим менше сонячних днів і менша сума активних температур. Однак деякі роки, як виняток, дають іншу картину, це 1985, 1995, 2000, 2001, 2002, 2003, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 рр., коли спостерігається наявність доволі високих сум річних активних температур і водночас велика кількість опадів (таблиця № 4).

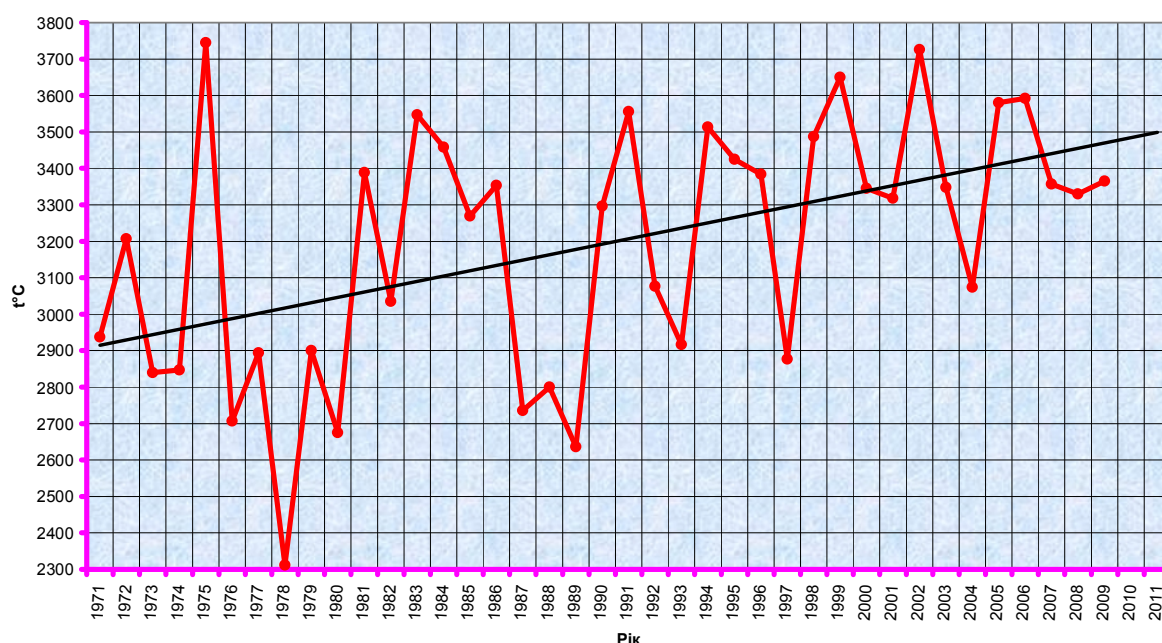


Рис № 3. Річна сума активних (вище +10 C) температур повітря у 1971 - 2010 рр.

Таблиця 4

**Найголовніші кліматичні показники в місцевості селища Високий
за роками спостережень (1971 – 2010 рр.)**

Рік	Сума активних температур, °С	Кількість днів	Річна кількість опадів	Літня кількість опадів, мм	Середня (Вегетаційний період), °С
1971	2937°	150	406	221	16,93
1972	3207°	160	356	223	17,98
1973	2840°	161	533	208	15,03
1974	2847°	165	254	138	15,00
1975	3745°	182	276	114	20,26
1976	2707°	167	283	160	15,32
1977	2894°	156	557,5	324	16,60
1978	2312°	150	689	408	13,87
1979	2900°	155	654	275	16,31
1980	2675°	156	610,5	287	15,11
1981	3389°	174	555	236	17,79
1982	3035°	176	468	234	16,31
1983	3547°	203	441	217	17,73
1984	3458°	200	469	269	17,46
1985	3269°	185	556	300	17,38
1986	3353°	185	410	221	17,65
1987	2736°	158	451	235	15,51
1988	2800°	169	643	381	15,97
1989	2636°	169	495	261	14,59
1990	3296°	199	464	222	16,61
1991	3556°	193	442	211	18,03
1992	3077°	175	437	244	16,70
1993	2917°	172	553	355	15,83
1994	3513°	200	409	196	17,72
1995	3425°	189	692	291	17,86
1996	3384°	184	470	246	17,77
1997	2877°	167	675	397	15,98
1998	3487°	191	503	211	18,05
1999	3650°	195	469	176	18,53
2000	3345°	193	621	344	17,36
2001	3318°	184	661	333	17,51
2002	3726°	194	606	349	19,26
2003	3348°	182	580	310	17,40
2004	3074°	169	543	313	17,18
2005	3580°	191	687	330	18,61
2006	3592°	184	519	230	18,90
2007	3357°	172	594	286	18,31
2008	3330°	190	500,5	308	17,23
2009	3365°	185	640,5	156	17,64

Загальна сума річних активних температур пов'язана з таким показником, як термін настання стійкого осіннього зниження середньодобових температур нижче +12°C -

+15°C. Стійке зниження температур веде до приходу осінніх приморозків, що обумовлює опадання листя та завершення вегетації винограду. Власне кажучи, загальна сума

річних активних температур є кількісним показником, що характеризує вегетацію винограду і цей показник повністю відповідає своєму призначенню. Для винограду $+10^{\circ}\text{C}$ – це «абсолютний нуль», а до суми річних активних температур зараховуються середньодобові температури, що безперервно перевищують $+10^{\circ}\text{C}$. Чим раніше починається зниження осінніх температур та настають приморозки, тим менша річна сума активних температур.

Аналізуючи ці дані, ми робимо висновок, що такими показниками, як сума активних температур погодно-кліматичні умови селища Високий задовольняють вимогам вирощування винограду, що підтверджується більш ніж десятирічним вирощуванням цієї культури (1994 - 2010 рр.). Це відноситься до найважливіших критеріїв з одного боку, а з іншого спостереження за фазами розвитку винограду теж дають підтвердження цього.

Аналіз агрокліматичних умов вирощування винограду в місцевості селища Високий за 1994 – 2010 роки.

Спостереження за метеорологічними умовами та розвитком винограду ґрунтуються на отриманні та аналізі переважно інструментальних даних. Але дуже важливою є увага до окремих незвичайних проявів розвитку рослин, пов'язаних з метеорологічними явищами. Ці факти треба ретельно фіксувати та досліджувати, аналізувати.

В нашій практиці було кілька таких незвичайних проявів. Так 5-7 травня 1999 року екстремальні весняні приморозки (-8°C на ґрунті) повністю знешкодили весняний приріст на всіх рослинах винограду. Подальший розвиток рослин відбувався з запізненням більш ніж на один місяць шляхом пробудження сплячих бруньок.

Це призвело до послаблення рослин та погіршення врожаю за кількісними та якісними показниками. Фаза цвітіння була переміщена більш ніж на місяць. Грона тим не менш достигли практично в ті ж календарні терміни, що і передбачувалося, а саме в кінець першої декади вересня. Затягування терміну стиглості не перевищувало 10 календарних днів. Грона та ягоди були

менших розмірів та накопичили менше цукру.

Незвичайним було те, що на одній з рослин винограду (сорт Агат Донський) два пагони випадково сховалися серед листя кущу півоній і на відміну від інших пагонів не вимерзли, а збереглися і розвивалися далі разом з пагонами повторного приросту. Впевнено пройшли всі фази розвитку до стиглості. Грона на них достигли першого вересня. Ягоди були високої якості та містили багато цукру.

Доходимо висновку, що термін стиглості винограду визначається переважно генетичною програмою рослин, і ця програма жорстко виконується. А якісні показники значною мірою залежать від погодно-кліматичних умов розвитку рослин. При цьому на цукронакопичення погодні умови впливають вирішальним чином. Це в непрямий спосіб підтверджується існуючими правилами виноградарства і виноробства такої країни як Угорщина, територія якої може бути віднесена до однієї з північних зон традиційного промислового виноградарства.

Угорщина пишається національними сортами винограду, з яких виготовляється найкраще вино «Токай». Так ось, у законі про виноградарство та виноробство цієї країни спеціально вказується, що не можна вимагати для вин «Токай» стандартного вміщення цукру кожен рік, тобто беруться до уваги різні погодно-кліматичні умови цукронакопичення винограду кожного з років.

Ще одне цікаве спостереження пов'язане з сортом винограду середньопізньої стиглості «Перлина Молдови». Працюючи з цим сортом, було вирішено експериментально знизити навантаження на рослину з 20 грон до 5, тобто в 4 рази. На кількох інших рослинах цього сорту залишених для порівняння зменшення навантаження не робилося.

На диво грона рослини з меншим навантаженням достигли в більш ранній термін в межах трьох тижнів, тобто разом з сортами ранньої стиглості, а грона рослин порівняльної групи достигли у визначений термін для цього сорту в нашому селищі. З цього можна зробити висновок, що поряд з

генетичною програмою, агрокліматичними умовами і агротехнікою, виноград як культура дуже чутливий до навантаження, на рослину, яке цілковито залежить від виноградаря. Це особливо відчувається в нашій агрокліматичній зоні.

Щодо цукронакопичення ягід, то на наш погляд в північних регіонах на вирощування винограду впливають не лише генетичні можливості того чи іншого сорту; а й погодно - кліматичні умови.

До цих умов, як відомо, належать температура, кількість сонячної енергії, яку отримують рослини, кількість опадів, співвідношення цих факторів розвитку та терміни їх дії.

На жаль поки що не вдалося виявити попередників і цю роботу в селищі Високий прийшлося практично починати з нуля.

Автор брав до уваги, що традиційно на основі досліджень вчених за оцінкою агрокліматичних умов для сільськогосподарського виробництва Харківську область поділено на чотири основні агрокліматичні райони.

Селище Високий розташоване в Північно-західному лісостеповому районі Харківщини, який «характеризується найменшою сумою ефективних температур і тривалістю безморозного періоду та найбільшою кількістю опадів при мінімальному повторюванні інтенсивних атмосферних посух.

Це створює сприятливі умови для вирощування пшениці, ячменю, вівса, кукурудзи на зелену масу і на зерно, а також цукрового буряку, картоплі, овочевих та садових культур, багаторічних кормових трав при мінімальному застосуванні зрошувальної меліорації» [15, с. 13].

Як бачимо, жодного слова про вирощування теплолюбних культур, зокрема винограду. Лише для 4-го – Південно-східного степового району області визначена можливість вирощування теплолюбних і стійких до посухи культур, зокрема ранніх сортів винограду. Такою є усталена точка зору на-

уковців. Зауважимо, що йдеться про промислове агровиробництво.

Автора ж цікавило саме проведення спостережень з метою обґрунтування вирощування теплолюбних культур в т. ч. винограду і саме в селищі Високий і Харківському адміністративному регіоні.

Перспективи. На думку автора важливим є відновлення інтересу до проведення систематичних фенологічних спостережень, залучення до їх про ведення широкого кола дослідників та спостерігачів. Треба також переходити до комплексного фенологічного вивчення Харківського регіону, включаючи спостереження не лише за розвитком рослинного світу, а й за поведінкою тварин, зокрема бджіл. Слід приділити увагу розвитку сезонних явищ неживої природи Харківщини. Автор планує продовжити роботу в цьому напрямку та зосередитись на вивченні фенології винограду та деяких інших рослин, виявляти та вивчати місцеві рослини – феноіндикатори. Окрема увага буде приділена дослідженню фенології бджіл.

Висновки. 1. Як можна було побачити, фенологічні спостереження є найважливішим методом вивчення особливостей погодно-кліматичних умов певної місцевості.

2. Фенологічні дослідження показують, що, за образним висловом Ф. Ф. Давітая, «золоте яблучко росте не лише на могутньому стовбурі дерева науки, а й інколи воно може зрости на малопомітній її гілочці».

3. Фенологічні спостереження повинні охоплювати все розмаїття рослинного світу тієї чи іншої місцевості. Не лише дикоростучу флору, а й обов'язково культурні рослини.

4. Отримані автором попередні результати дають можливість використовувати їх в практичних цілях інтродукції та вирощування нових для Харківщини цінних культурних рослин.

5. Ці результати є лише першим кроком по відновленню систематичних фенологічних спостережень в Харківському регіоні і вони потребують продовження.

Література

1. Агроклиматический справочник по Харьковской области. - Л.: Гидрометеиздат, 1957. – 153 с.
2. Давитая Ф. Ф. Исследование климатов винограда в СССР и обоснование их практического использования. – М. – Л.: 1952.

3. Давитая Ф. Ф. Климатические зоны винограда в СССР. - М.: Пищепромиздат, 1948. – с.
4. Климат Харькова. - Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 217 с.
5. Кобзарь Г. И. Образцовый виноградник. - К.: Издательское объединение «Дім, сад, город», 2001. – 68 с. (Б-ка журналу «Дім, сад, город»; № 5, 2001).
6. Ковалёв В.Н. Северное виноградарство // Дачник №11 (174), 2005
7. Кухарев Ю. В. Виноградный компас по выбору комплексно устойчивых сортов Артёмовск. – 1992
8. Лаврентьев В. М. Мой виноград [Практическое руководство по разведению винограда], – Калуга: ред.. «Политотделец» и упр. Моск.- Киевской ж. д., 1936, – 32 с.
9. Лойко Р.Э. Северное виноградарство. –М.- 2003
10. Микитенко С. В., Константинова М. С. Погода и виноград // Виноград и вино, 2009, № 3
11. Мир культурных растений. Справочник/ В. Д. Баранов, Г. В. Устищенко. – М.: Мысль, 1994. –381с.
12. Мишуренко А.Г., Шерер В.А., Овчинникова Л.Ф. / под ред.. докт. с.-х. наук А.Г. Мишуренко Зимостойкость винограда. – К.: «Урожай», 1975, 176 с.
13. Дубинский Г. П., Смалько Я. А. Лотошникова А. И. Климат Харьковской области // Материалы Харьковского отдела Географического общества Украины. Вып.8. - Харьков, Изд. Харьков. ун-та, 1971. -С. 31–41.
14. Образцова З. Г. Практикум з агрометеорології. Ч.2. Агрометеорологічні характеристики та прогнози. - Харків: Харк. держ. аграр. ун-т, 1998. – 33 с.
15. Атлас Харьковской области К., 1993.

УДК 911.3-044.337

Л.В. Ключко, ст.викладач,
Г.Є. Макогон, аспірант,
О.К. Немець, аспірант,

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ІНВЕСТИЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ФАКТОР РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

У статті уточнено поняття інвестицій. Наведена класифікація інвестицій за різними ознаками. Проаналізовано вплив різних форм та видів інвестицій на регіональний розвиток. Визначена роль інвестиційної діяльності як процесу взаємодії території та інвестора. Вказані основні принципи залучення інвестицій у регіональну економіку.

Ключові слова: інвестиції, реальні інвестиції, фінансові інвестиції, портфельні інвестиції, прямі іноземні інвестиції, інвестиційна діяльність.

Л.В. Ключко, А.Е. Макогон, О.К. Немець. ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ФАКТОР РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ. В статье дано уточнение понятию инвестиции. Приведена классификация инвестиций по различным признакам. Проанализировано влияние различных форм и видов инвестиций на региональное развитие. Определена роль инвестиционной деятельности как процесса взаимодействия территории и инвестора. Указаны основные принципы размещения инвестиций в региональную экономику.

Ключевые слова: инвестиции, реальные инвестиции, финансовые инвестиции, портфельные инвестиции, прямые иностранные инвестиции, инвестиционная деятельность.

L.V. Klyuchko, A. E. Makogon, O. K. Niemets. INVESTMENT ACTIVITY AS FACTOR OF REGIONAL DEVELOPMENT. An investment concept is specified in the article. Classification of investments is resulted on different signs. Influence of different forms and types of investments is analysed on regional development. The role of investment activity is certain as a process of co-operation of territory and investor. Osnovye principles of placing of investments are indicated in a regional economy.

Keywords: investments, real investments, financial investments, portfolio investments, direct foreign investments, investment activity.

Актуальність. На сучасному етапі розвитку української держави велика роль належить інвестиційній діяльності як фактору стійкого економічного розвитку. Це обумовлено тим, що інвестиції є засобом активізації соціально-економічних перетворень, структурно-технологічних змін на основі залучення додаткових фінансових та інших ресурсів, а також потужним фактором територіального розвитку в умовах формування ринкової економіки. В сучасних умовах інвестиції виступають також засобом забезпечення умов виходу із економічної кризи, структурних зрушень в соціально-економічній сфері, забезпечення технічного прогресу, підвищення кількісних показників господарської діяльності. Актуальним на цьому етапі забезпечення інвестиційної діяльності є створення діючої управлінсько-територіальної, організаційно-економічної, інформаційної системи на загальнодержавному та регіональному та локальному рівнях.

Аналіз попередніх досліджень. Вивченню проблем інвестиційної діяльності присвячені роботи багатьох вітчизняних суспільних географів, зокрема, А.П. Голико-

ва, Б.М. Данилишина, С.П. Запотоцького, Ю.Ю. Заволоки, Ю.Д. Качаєва, О.Ю. Кононенко, А.Л. Мельничука, Л.М. Немець, О.Г. Топчієва, П.А. Черномаза та ін. Окремим аспектам розвитку інвестиційної діяльності присвячені роботи російських економіко-географів – В.Л. Бабуріна, Н.А. Бородуліної, Т.С. Мірзояна, Н.С. Міроненка, М.Ю. Сорокіна, А.О. Шеховцева та ін.

Мета дослідження – проаналізувати особливості інвестиційної діяльності як фактору регіонального розвитку.

Виклад основного матеріалу. Стабілізація економіки України у найближчій перспективі та забезпечення реальних умов для її економічного зростання потребують посиленої уваги до регулювання інвестиційної діяльності як у державі в цілому, так і в окремих регіонах.

Регіонам належить важлива роль по залученню інвестицій. На регіональному рівні простіше відновити довіру інвесторів до партнерів та органів державного управління. Важливе значення в цьому аспекті має чинне законодавство, зокрема в рамках сприяння поліпшенню інвестиційного клімату в регіоні [5].

Інвестиції лежать в основі функціонування сучасної економіки, інтегруючи інтереси і ресурси громадян, фірм та держави з метою ефективного соціально-економічного розвитку регіонів.

Згідно Закону України „Про інвестиційну діяльність” *інвестиціями* є всі види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об’єкти підприємницької та інших видів діяльності, в результаті якої створюється прибуток (дохід) або досягається соціальний ефект [2].

В „Економічній енциклопедії” під інвестиціями розуміють довготермінові вкладання капіталу в різні сфери та галузі народного господарства всередині країни та за її межами з метою привласнення прибутку [4].

Термін „інвестиції” також трактують як один із ключових факторів економічного росту, довгострокові та короткострокові вкладання капіталу, які складаються з капітальних вкладень, вкладень пов’язаних з приростом обігового капіталу чи обіговим капіталом в повному обсязі, а також витрат, необхідних для підготовки інвестиційного проекту [8].

Практично всі літературні джерела дають подібні визначення терміну „інвестиції”, згідно з якими це вкладання у розвиток економічної системи, продуктивних сил і відносин економічної власності, завдяки яким створюється прибуток або досягається соціальний ефект.

Інвестиції на даному етапі розвитку України можуть відігравати основну роль в економічному процесі. В результаті інвестування коштів в економіку збільшуються обсяги виробництва, зростає національний дохід, розвиваються галузі та підприємства, які мають найбільше задовольняти попит на товари та послуги [9].

Інвестиції класифікують за різними критеріями з метою аналізу та планування. У таблиці 1 наведена одна з найбільш поширених класифікацій форм та видів інвестицій.

В дослідженнях з регіональної економіки частіше за все використовують класифікації інвестицій за об’єктами інвестування та за характером участі в процесі інвестування.

Реальні (капіталоутворюючі) інвестиції – це вкладення в галузі економіки та види економічної діяльності, що забезпечують приріст виробничих та невиробничих фінансових активів, тобто вкладення в основний капітал, запаси матеріально обігових коштів, матеріально-речові цінності чи придбання земельних ділянок, об’єктів природокористування тощо [5].

Фінансові інвестиції – це вкладення коштів в різноманітні фінансові активи, серед яких найбільшу частку займає вкладання в цінні папери, акції, облигації.

Співвідношення між реальними та фінансовими інвестиціями залежить від типу і рівня розвитку економіки регіону та його інституцій. У провідних країнах з ринковою економікою переважають саме фінансові інвестиції, оскільки основним джерелом залучення коштів для реалізації інвестиційних проектів є випуск цінних паперів та реалізація їх на фондовому ринку [5]. В умовах формування ринкової економіки більш ефективними є реальні інвестиції, які забезпечують відтворення основного капіталу регіону і розвиток матеріально-технічної бази, а також сприяють соціальному ефекту (підвищенню зайнятості, рівня життя тощо).

З точки зору, суспільної географії важливою класифікаційною ознакою є регіональне походження, тобто виділення іноземних (зовнішніх) та національних (внутрішніх) інвестицій. Себенцов О. Б., вважає, що незважаючи на зростання ролі глобалізації та регіоналізації світового господарства, національна належність капіталу у майбутньому залишиться доволі суттєвою проблемою, особливо в умовах недостатнього рівня розвитку ринкових відносин [7].

Іноземні інвестиції – це цінності, що вкладаються іноземними інвесторами в об’єкти інвестиційної діяльності відповідно до законодавства України з метою отримання прибутку або досягнення соціального ефекту [3].

Розрізняють дві основні форми іноземних інвестицій – це портфельні та прямі.

Портфельні іноземні інвестиції – це кошти, вкладені в цінні папери довготермінового характеру, які не передбачають отримання швидкого доходу [1]. Портфель-

Класифікація інвестицій
(складено авторами за Загороднім А.Г., з доповненнями)

<i>Класифікаційні критерії</i>	<i>Форми інвестицій</i>
За об'єктами інвестування	Реальні
	Фінансові
За характером участі в інвестиційному процесі	Прямі
	Непрямі
За терміном інвестування	Короткотермінові
	Довготермінові
За рівнем інвестиційного ризику	Безризикові
	Низькоризикові
	Середньоризикові
	Високоризикові
	Спекулятивні
За формами власності інвестованого капіталу	Приватні
	Державні
За джерелами інвестування	Внутрішні
	Зовнішні
За призначенням об'єкту інвестування	Виробничі
	Невиробничі
За регіональним походженням інвестицій	Національні (внутрішні)
	Іноземні

ними ці інвестиції називають тому, що їх власники не обмежуються купівлею акцій одного підприємства, а мають у своєму володінні частку акцій інших підприємств, що пояснюється прагненням одержувати стабільний прибуток за вкладеним капіталом і зведенням до мінімуму ризику щодо його втрати. Не слід очікувати змін на краще від портфельного інвестування. Хоча портфельні інвестиції і надають необхідні фінансові ресурси, з позицій виробника в технологічному плані не відбувається швидких змін на краще [5].

Під прямими іноземними інвестиціями (ПІІ) розуміють безпосередню участь інвестора у виборі об'єктів інвестування і вкладання коштів. Прямі інвестиції відповідають такому обсягу цінних паперів, який дає право їх власникові суттєво впливати на розробку та прийняття управлінських рішень в напрямку розвитку компанії і навіть на повний контроль над нею [5].

ПІІ відносять до категорії інвестицій, які найбільш сприятливо впливають на розвиток регіону. Звичайно вони викликають ряд позитивних соціально-економічних на-

слідків. Так, у фінансовій сфері відбувається поповнення нестачі вітчизняних інвестицій, репатріація раніше вивезеного вітчизняного капіталу, збільшення податкових надходжень; в соціальній сфері – зростання зайнятості та росту заробітної плати; в науково-технічній сфері – перенесення у регіон-реципієнт частини дослідницьких робіт, висвітлення нових технологій, ноу-хау тощо. Часто ПІІ позитивно впливають на конкуренцію у регіоні, визивають мультиплікаційний ефект, а також збільшують можливості регіонального експорту товарів та послуг [7].

Водночас, потрібно визнати, що не завжди прямі іноземні інвестиції корисні для регіону. Дуже часто інвесторами виступають значні транснаціональні корпорації (ТНК), саме на які припадає найбільша частка ПІІ. В деяких випадках ТНК, з метою збільшення прибутків та зменшення ризиків, залучають прямі іноземні інвестиції в традиційні галузі економіки регіону. Таким чином, якщо ПІІ спрямовані у старі матеріалоемні, фондоемні галузі, відбувається закріплення традиційної структури

господарського комплексу, і навіть, може посилитись моногалузева спеціалізація господарства регіону. В умовах становлення ринкової економіки, важливим завданням є диверсифікація залучення ПІІ за галузями та видами економічної діяльності, тому що завдяки інвестиціям повинна відбутися перебудова господарського комплексу, розвиток нових наукоємних, інноваційних, працемістких галузей тощо.

Територіальна структура залучення ПІІ також є важливою, тому що інвестори з різних країн можуть впроваджувати різноманітні економічні моделі входження на регіональний ринок, а також відповідну економічну стратегію. Зокрема, комплекс дій таких інвесторів, може привести до втрати економічного суверенітету певної території або виникнення цілого сектору в економіці регіону, який контролюється ТНК. Існує також ймовірність впровадження неякісних застарілих технологій виробництва, перенесення найбільш „брудних” та небезпечних виробництв у регіон-реципієнт, відтоку капіталу у результаті репатріації прибутку та ін.

Щодо національних (внутрішніх) інвестицій, то це вкладення коштів в об’єкти інвестування, які розташовані в територіальних межах держави. Головним завданням активізації внутрішніх інвестицій є переконання інвесторів вкладати свої накопичення у національну економіку, а не вивозити їх за кордон. Внутрішні інвестиції мають бути спрямовані на вирішення важливих регіональних проблем, покращення інфраструктури регіонів, що буде сприяти залученню іноземних інвестицій [6]. Сьогодні важливим завданням для залучення внутрішніх інвестицій є вдосконалення законодавства України.

В той же час, розвиваючись за рахунок інвестицій, регіон не може спиратися лише на власні сили, оскільки це призводить до закріплення традиційної і дуже часто застарілої й неефективної в умовах ринкової економіки галузевої та територіальної структури [7].

Таким чином, серед існуючих видів інвестицій найбільш важливими є прямі, реальні, довгострокові інвестиції, що забезпечують регіональний розвиток та онов-

лення матеріально-технічної бази території, накопичення досвіду, втілення інновацій, підвищення рівня життя населення тощо. Різні форми і види інвестицій суттєво впливають на механізм реалізації інвестиційної діяльності при формуванні ринкової економіки.

Щодо визначення поняття „інвестиційна діяльність” суттєвих розбіжностей думок вчених не визначено. *Інвестиційною діяльністю* є сукупність практичних дій громадян, юридичних осіб і держави щодо реалізації інвестицій [1, 2, 8].

В регіональному розвитку важлива роль повинна відводитись інвестиційній діяльності, як процесу взаємодії інвестора та регіональної економіки, тобто головними „дійовими особами” цього процесу є інвестор та регіон (або регіональна влада), органами місцевого самоврядування.

Важлива роль у безпосередньому залученні інвестицій у регіони належить самим регіонам. Їхня інвестиційна привабливість визначається дією системи чинників як об’єктивного, так і суб’єктивного характеру. До об’єктивних можна віднести соціально-економічні особливості інвестиційної привабливості регіонів [5]. При цьому береться до уваги структура і стартовий рівень господарства, ступень економічного розвитку регіону та інші фактори. Не менш важливим є врахування суспільно-географічних особливостей самої території регіону – економіко-географічного положення, природно-ресурсного потенціалу, геодемографічного потенціалу, галузевої та територіальної структури господарства [7]. Суб’єктивні чинники безпосередньо пов’язані з характером дій місцевої влади, спрямованих на створення сприятливого інвестиційного клімату, зокрема для залучення іноземних інвестицій в економіку регіону. Окрім того, на регіональному рівні місцева влада повинна визначити пріоритетні сфери та галузі інвестування, сприяти зменшенню зовнішніх ризиків та бюрократичних перепон для розвитку спільного підприємництва. Дуже важливим є забезпечення іноземних інвесторів достовірною інформацією про особливості регіону, підприємницькі можливості і ризики в регіонах [5].

Інвестор, як правило надає перевагу промислово розвинутим, з вигідним економічним становищем регіонам. Інвестор (як зовнішній, так і внутрішній) намагається зменшити свої витрати та збільшити прибуток, використовуючи власні переваги (особливості технологічного процесу, здібність до впровадження інновацій) та переваги регіону (низьку вартість сировини, трудових ресурсів, вигідне ЕГП, особливості екологічного законодавства) [7].

Головним завданням регіональної інвестиційної діяльності є збалансованість дій регіону та інвестора для максимальної ефективності обох сторін. Для цього регіональна влада повинна дійсно бути господарем своєї території та захищати інтереси населення свого регіону. Так, Себенцов О.Б., запропонував принципи співвідношення як інтересів території, так і інвестора, зокрема, віддавати перевагу тим інвесторам, які пропонують об'єкти, що вписуються в структуру економіки регіону; а при розміщенні нових та реконструкції діючих підприємств віддавати перевагу екологічно чистим підприємствам; брати до уваги соціальну, економічну та екологічну ефективність функціонування нових підприємств; залучати підприємства різних обсягів та форм власності з урахуванням можливості створення технополісів та технопарків, по-

люсів зростання, коридорів комунікацій та зон вільного підприємництва.

Таким чином, для кожного регіону повинен розроблятися свій сценарій становлення ринкової економіки на основі інвестиційних механізмів розвитку.

Висновок. Ефективність інвестиційної діяльності як фактору регіонального розвитку залежить не тільки від якості інвестицій, а також від особливостей самої території, тобто регіону. При цьому важлива роль відводиться економіко-географічному положенню, суспільно-географічним особливостям регіону, його галузевій та територіальній структурі господарства. Головною проблемою регіональної інвестиційної діяльності є збалансованість інтересів інвесторів та регіону. Для вирішення цієї проблеми необхідно використовувати основні принципи розміщення інвестицій в регіоні. Пріоритет слід надавати тим інвесторам, які пропонують нові технології, інновації та соціально спрямовані галузі та підприємства, що в комплексі можуть підвищити конкурентоздатність регіону на міжрегіональному та міждержавному рівнях. Це забезпечить збалансований та оптимальний регіональний соціально-економічний розвиток та допоможе максимізувати ефективність інвестиційної діяльності.

Література

1. Загородній А. Г., Вознюк Г. Л. Фінансово-економічний словник. /А. Г. Загородній, Г. Л. Вознюк. – К.: Знання, 2007. – 1072 с.
2. Закон України „Про інвестиційну діяльність” / Відомості Верховної Ради України. – 1991. – № 47 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/>
3. Закон України „Про режим іноземного інвестування” / Відомості Верховної Ради України. – 1996. – № 19 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/>
4. Економічна енциклопедія: У трьох томах. Т. I. / Редкол.: С.В. Мочерний (відп. ред.) та ін. – К.: Видавничий центр „Академія”, 2000. – 864 с.
5. Музиченко А. С. Інвестиційна діяльність в Україні: Навч. посібник / А. С. Музиченко. – К.: Кондор, 2000. – 406 с.
6. Румянцева Е. Е. Новая экономическая энциклопедия. 3-е изд. / Е. Е. Румянцева. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 826 с.
7. Себенцов Александр Борисович. Географические проблемы инвестиций в хозяйственное развитие регионов Российского Севера: диссертация ... кандидата географических наук: 25.00.24 / Александр Борисович Себенцов - Москва, 2007.- 253 с.
8. Словарь современных экономических и правовых терминов / Авт.-сост. В. Н. Шимов, А.Н. Тур, Н. В. Стах и др.; Под. ред. В. Н. Шимова и В. С. Каиенкова. – Мн.: Амалфея, 2002. – 816 с.
9. Хвесик М. А. Розміщення продуктивних сил та регіональна економіка: Навч. посібн. / М. А. Хвесик, Л. М. Горбач, П. П. Пастушенко. – К.: Кондор, 2005. – С. 279-296.

ФЕНОМЕН КОМУНІКАЦІЇ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ГЕОСИСТЕМИ

Комунікація розглядається як фундаментальне явище природи, яке присутнє на всіх рівнях організації, в тому числі у географічному середовищі. Робиться припущення, що саме комунікація відповідальна за виникнення патернів організації. Наведені приклади комунікації у геосистемних режимах різних організаційних рівнів – мінеральному, біотизованому і антропізованому.

Ключові слова: комунікація, інформація, актор, акторні мережі, самореферентність.

А.П. Ковальов. ФЕНОМЕН КОММУНИКАЦИИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ГЕОСИСТЕМЫ. Коммуникация рассматривается как фундаментальное явление природы, которое присутствует на всех уровнях её организации, в том числе в географической среде. Делается предположение, что именно коммуникация ответственна за возникновение паттернов организации. Приведены примеры коммуникации в геосистемных режимах разных организационных уровней – минеральном, биотизированном и антропотизированном.

Ключевые слова: коммуникация, информация, актор, акторные сети, самореференция.

A.P. Kovalyov. A COMMUNICATION PHENOMENA AND GEOSYSTEM FUNCTIONING. A communication as fundamental nature phenomena that is presented on all levels of its organization is considered, including the geographical environment. The assume that communication is responsible for appearing organization patterns. Some example of communication in geosystem regimes of different organizational levels – mineral, biotizing, and anthropotizing - are given.

Keywords: communication, information, actor, actor net, self-reference.

Не то, что мните вы, природа.
Не слепок, не бездушный лик.
В ней есть душа, в ней есть свобода,
В ней есть любовь, в ней есть язык.
Ф.И. Тютчев

Постановка проблеми. Світ, у якому ми живемо, не виглядає випадковим. Навпаки, всюди ми бачимо певну організацію, що робить можливим пізнання, бо досліджувати випадковість не має сенсу. В той же час ми бачимо значне різноманіття на самих різних масштабних рівнях, і це різноманіття виявляється якимсь чином узгодженим, тобто є континуумом, який складається з частин, що весь час сполучаються між собою. Все нове, що виникає, через етапи неузгодженості, зрештою стають узгодженими з вже існуючим. І така еволюція є ознакою когнітивності. Складається враження, що є такий універсальний механізм, який забезпечує/реалізує, робить можливою цю узгодженість, виступаючи емпіричною ознакою когнітивності. Припускається, що таким механізмом є комунікація, основою якої є обмін сигналами та їх інтерпретація на рівні індивідуальних акторів*-комунікантів, які, таким чином, взаємоді-

ють між собою і корелюють свої дії, утворюючи своєрідні об'єднання – акторні мережі, що дозволяє їм формувати операційно-замкнені системи - холони**. Більше того, комунікація виступає як спосіб виявлення розташування акторів у загальній мережі, визначення меж такої мережі та її змін. Можливою вона стає тільки в тому разі, якщо мовні простори комунікантів хоча б частково перетинаються.

Викладення матеріалу. Комунікація - одне з найскладніших і найцікавіших явищ, з яким ми зустрічаємось у нашому оточенні. У певному смислі вона є синонімом **інформаційного метаболізму** – поняття, введеного польським психологом А. Кемпінськи. Правда, цей феномен зазвичай пов'язують з людиною. Але насправді він дуже поширений і проявляється на всіх рівнях організації. Треба тільки визнати те, що ефект когнітивності певною мірою присутній і на мінеральному рівні, бо і на цьому рівні має місце вибір. Присутній він і у нашому географічному оточенні – географічному середовищі. Отже, задача полягає у тому, щоб показати, що таке комунікативний процес, де він зустрічається і як прояв-

* актор (лат. *actor* - діяч) – автономний активний об'єкт з комунікацією, що володіє набором внутрішніх станів, сторона, що приймає участь у конфлікті; абстрактний вираз функції дії, агент дії.

** холон – цей термін був введений Артуром Кестлером для позначення будь-яких утворень, які є цілим і, в то й же час, частиною іншого цілого.

ляється, а також що можна вважати його наслідками.

Процес комунікації є настільки важливим, що часто кажуть, що все, що відбувається у світі, має розділятися відповідно до того, є воно комунікацією, чи ні. Можна додати, що як тільки комунікація встановлюється всередині системи, ми відразу маємо відтворення системи як організованого цілого, бо виникає її самоопис, самовідображення, і вона починає сповіщати про себе своєму оточенню. Більше того, процес комунікації, що забезпечує самоопис внаслідок складних процесів всередині системи, можна розглядати як спосіб підтримання єдності, що здійснює узгодження частин у єдиному «організмі», постійно відтворюючи його цілісність. Саме це робить такий «об'єкт» *самоцінним*, спроможним до здійснення вибору і, відповідно, до самовизначення: кожний вплив на нього пропускається через механізм інтерпретації сигналів і адаптації до них. Можна так сказати, що «архітектура» навколишнього світу визначається такою умовою, як можливість досягнення узгодженості, гармонії, оптимального сполучення, входження частин у метастабільне ціле, що еволюціонує: вона не є довільною, хоча потенційно існує багато її можливих конфігурацій. Тоді те, що зараз називається *зв'язувальним патерном* [1], який «відповідає» за ту чи іншу конфігурацію - організованість - має формуватися саме завдяки комунікації, яку слід пов'язувати з феноменом інформації. Виходить, що комунікація – це спосіб спостереження за світом і системи над собою (само-спостереження та рекурсія). Його наявність актуалізує, затверджує розбіжність між системою та оточенням як середовищем. Важливого значення набувають так звані «особисті значення» системи як виокремлення частини світу. Розглянемо його більш докладно.

Феномен комунікації. Цей термін походить від латинського «communis» - пов'язувати, спілкуватися. На сьогодні існує немало варіантів його визначення, але здебільшого його трактують як зв'язок, сполучення. Раніше йому надавали наступних смислів: «перемова», «повідомлення», пов'язуючи це явище виключно з людьми.

У толковому словнику В.І. Даля це слово трактується як «шляхи, дороги, засоби зв'язку місць», тобто йдеться про те, що комунікація у будь-якому варіанті позначає знов-таки зв'язок. Сучасне його розуміння має два значення: 1 – шлях(и) сполучення, зв'язок одного місця з іншим; 2 – спілкування, передача інформації від людини до людини, що здійснюється, головним чином, за допомогою мови [2]. Згідно з Н.І. Кондаковим, комунікація означає передачу інформації за допомогою мови чи різних знакових систем, як і шляхи сполучення, транспортування, зв'язку [3]. До комунікації відносять також сигнальні засоби зв'язку між тваринами (це також мова). Зазвичай автори не розповсюджують явище комунікації на процеси мінерального рівню, що, однак, не можна беззаперечно ставити під сумнів. Тут все пов'язане з тим чи іншим розумінням *мети, мови і комунікації*. Можна сказати так: таке явище не може з'являтися на якомусь рівні організації, не маючи глибинних коренів на менш організованих рівнях. Щось має поєднувати все у природі, саме те, що зумовлює *феномен організації*. Зрозуміло, що йдеться про зв'язок, пов'язаний зі *значенням*, смислами, наслідком якого є зміна стану всіх сторін, задіяних у комунікативному процесі на основі координації/узгодження їх цілей, тобто це процес, що веде до взаємних змін з метою узгодження/вироблення спільної поведінки. Один з теоретиків європейського «Public relation» Люсьєн Матра* зазначив, що численні напрямки комунікації, з якими він мав справу, навчили його тому, що слід розрізняти інформацію як односпрямоване повідомлення і комунікацію як повідомлення, на яке надходить відповідь зі «зворотним зв'язком». Це цікава думка. Термін «інформація», як вважається, походить від прийменника «in» - «в», та слова «forme» - образ, обрис, обличчя, вигляд, рисунок, фігура тощо – щось таке, що впорядковує, оформлює. Отже, в основі *патерну* лежить добірна інформація як наслідок інтерпретації системою сигналів. І це стосується будь-чого. Навколишнє середовище само по собі не містить ніякої інформації. Там немає фа-

* www.33333.ru/.../communication.php

ктів, як ми звикли їх розуміти, там є безкінечна множина потенційних фактів, з яких система вибирає/виокремлює деякі, що і стають фактами, а потім інтерпретує їх. Отже, сама система/спостерігач на основі **своїї спроможності розрізнявати** здійснює вибір і перетворює множину фактів на інформаційну структуру – множину відібраних, інтепретованих і семантично зв'язаних/узгоджених фактів. Це означає, що **складність інформаційних середовищ визначається саме спостерігачами**, тобто, **формуєчи шляхом розрізнення своє інформаційне середовище, актори/холони формують свої світи**. Описи довкілля створює всередині себе сам спостережник (у широкому сенсі), у тому числі люди на основі інтуїтивно-асоціативної адекватності сприйняття. Це те, що є **наслідком обробки сигналів і проявляється через зміну поведінки реципієнта** (адресата, системи, того, хто сприймає), що сприймається іншим знов-таки у вигляді сигналів/фактів. У такому разі, якщо один з акторів, базуючись на своїх особливостях сприйняття, формує нову ментальну карту (ментальний ландшафт) і, відповідно, нову орієнтацію, на початкових етапах буде лишатися наодинці, бо його ментальна карта буде відмінною від іншої («загальноприйнятої»). Йдеться про те, що не існує абсолютного центру орієнтації, вони виникають як результат когнітивної діяльності акторів/холонів, що веде до несталості своєрідного ландшафту атракції. З цим пов'язане і різноманіття підходів до створення проєктів розвитку територій (карт розвитку) та так званого територіального менеджменту, що є наслідком редукції ситуації, яка існує на онтологічному рівні. Ще більше значення це має для розуміння створення наукової картини світу шляхом конвенції, прибічником чого, як відомо, був Анрі Пуанкаре. Виходить, що комунікативний процес направлений на зменшення протистояння (мінімуму своєрідної потенційної енергії поля точок зору), яке визначається в тому числі рівнем догматизованості, зомбованості комунікантів, в той час, як неоднозначність сприйняття виступає джерелом порушення спокою.

Отже, інформація – це не сигнал/факт/подія, а **припущення**, результат

інтерпретації (надання смислу) адресатом. **Інформація – це те, що змінює комунікацію**. Саме так виникають описи «реальності» - ментальна карта (у людини) як основа особистої орієнтації у світі (в їх основі лежать очікування), що спонтанно змінюється: така «особиста реальність» рекурсивно модифікує «схеми орієнтації», які принципово не можуть бути у повній мірі адекватними текучій ситуації, що як раз і забезпечує недосяжність рівноваги, несталість і, відповідно, потребу у подальшому русі: стимулом виступає потреба у збільшенні адекватності поведінки, відповідності. Отже, несталість, що зумовлює безупинність руху, пов'язана з неточністю сприйняття і відносним характером його інтерпретації, **контингентністю**, як це називає Н. Луманн (наприклад [4]). Це стосується не тільки людей, їх груп чи біоти, але й будь-якої операційно замкненої системи, що й дозволяє створювати карти/описи/образи/відображення середовища всередині себе і керуватися ними у своїх рішеннях. У теорії автопоезису це називається **самореферентністю**, яка веде до постійного уточнення, що зближає її з безупинністю феноменологічного сприйняття. І саме цей механізм веде до індивідуалізації.

Розбіжність не піддається локалізації і не може бути вимірюваною, розбіжність – це **ідея**. Г. Бейтсон [5], скориставшись думкою К. Юнга про два світи як два рівня опису - **плерому**, що базується тільки на силах і імпульсах, та **креатуру**, основу якої складають розбіжності, показав, що плерома – це світ природничих наук, а креатура – світ комунікації та організації. Світ креатури – це світ, у якому ефекти викликаються ідеями, головним чином – розбіжностями, отже одиницею інформації є саме розбіжність, образи ситуації як відношення станів адресата і середовища, – це організація таких розбіжностей-ідей. Але потребує відповіді питання про її природу на онтологічному рівні.

Якщо ми рухаємось місцевістю з певною метою, маючи карту чи план, структуру карти як відображення місцевості за допомогою «мови» карти стає для нас певним чином упорядкованими сигналами, які ми, у тій чи іншій мірі володіючи цією мовою,

обробляємо і робимо вибір напрямку подальшого руху, тобто виробляємо інформацію. Сама карта виступає джерелом уявлення місцевості. Зміну поведінки слід розглядати саме як наслідок встановлення відношення між сигналом та внутрішнім станом адресата (актора/холона) який також весь час змінюється. І це співвідношення не піддається вимірюванню. У випадку тієї ж самої карти, навіть якщо є дві людини, які однаково володіють мовою карти, вони прочитають її по-різному, бо їх образи організації місцевості будуть різними, отже, вони по-різному побачать «найкращий» шлях. Прикладом є шахова гра: багато хто знає правила гри, але демонструватимуть різні результати, бо шахова дошка – це не тільки сукупність регулярно розташованих квадратів, це – середовище для реалізації множини потенційних стратегій гри. А щоб б було, якби фігури спонтанно змінювали свій колір чи форму? Денна поверхня – це теж «шахова дошка», тільки її структура (фігури, розставлені на дошці) значно складніша за свій редукований гральний аналог (особливо у горах, де обстановка змінюється ледве не на кожному кроці). Ось чому **не слід розраховувати на можливість виміряти інформацію**: вона завжди відносна, а реальність, образно кажучи, «зависає у повітрі», стає недосяжною.

Отже, співвідношення між інформацією та комунікацією залишається складним і неоднозначним. Але у будь-якому разі комунікація є чи не головним фактором утворення систем: справа в тому, що індивідуалізовані утворення (актори, холона), входячи у режим комунікації, «домовляються» між собою, обмежуючи себе, і тим самим «погоджуються» діяти когерентно, відстоюючи цілісність (у випадку інженерних проектів це робить інженер). В той же час сама **комунікація не містить у собі якоїсь мети**, вона тільки сприяє виходу на мету: це - **засіб**. Тоді стає зрозумілим, що цей зв'язок у будь-якому разі має бути пов'язаний з пошуком смислу. Смысл – поняття, аналогічне “особистим значенням” системи, що дозволяють складовим зв'язуватись. Смысл “конденсується” подібно до того, як в ході численних рекурсій ці “особисті значення” виникали. Не можна говорити про

комунікацію, як і інформацію, що викликає певні зміни в системі, яка не веде до якоїсь мети, навіть якщо пов'язувати її зі звичайним транспортуванням потоком речовини: дія має бути «осмисленою», тобто сигнал розпізнаний, оцінений і проінтерпретований, що проявляється через той чи інший помітний поведінковий акт. Інша справа, чи «знає» про це сама система? Система може про це не знати, залишаючись когнітивною.

Зрозуміло, що метою комунікації є досягнення найбільшої кореляції між смислом, що передає адресант, і смислом, який сприймається адресатом. Але ситуація є більш складною: всі сторони виступають як комуніканти, тобто поділ на адресатів і адресантів є доволі умовним. Можна зробити припущення, що у складно організованому середовищі, яке сформовано «розмитими», «розмазаними» у фазовому просторі єдностями/холонами, комунікація виступає як спосіб виявлення, визначення, уточнення меж фазових просторів і структури їх просторів станів та розташування у них комунікантів, що нагадує ситуацію у квантовій механіці. Кожний акт комунікації призводить до прояву одного стану з потенційно безмежної кількості, що є способом приборкання різноманіття, невизначеності, але це веде до відкидання всіх інших можливих варіантів. Це здійснюється на основі індивідуального характеру сприйняття і загальної обстановки, у якій це відбувається, при цьому контексти адресанта і адресата різняться. Є комуніканти більш «прозорі», більш відкриті/«відверті», безпосередні (якщо скористатися такою метафорою), а є більш «приховані», спонтанні. У людей і тварин це є основою політики. Важливе значення має оціночна функція, що впливає на семіотичну адекватність сприйняття. Важливим моментом виступає **пристайність кодів комунікантів**: комунікація можлива тільки тоді, коли мовні коди сторін, що перебувають у режимі комунікації, у якійсь мірі співпадають, є сумісними. Але таке зустрічається не так часто з причини відсутності універсального, єдиного асоціативно-семантичного «поля». Прикладом відсутності пристайності є термінологічні розбіжності наукових шкіл, що веде до різних дискурсів. Цікавим є питання: чи мож-

на неадекватно зрозуміти самого себе з причини нашої внутрішньої роздвоєності?

Отже, комунікація – це процес руху смислів у комунікативному середовищі. Саме тут сплітаються простір дії з простором смислів. Йдеться про режим пошуку спільного смислу як спільної мети. Але смисл – це зміст знакового виразу, думка, що міститься у висловлюванні, призначення, мета якоїсь дії [3]. За С.І. Ожеговим [6], смисл – це внутрішній зміст, значення чогось, що досягається розумом, а також мета, розумна засада. Смисл завжди пов'язаний з розумінням того, що сприймається у символічній формі, а це означає, що весь час йде порівняння з певним ідеалом/поняттям: станом, формою, рухом (чудовий приклад – танок, який у своїй основі є ритуалом) тощо, – тобто всім тим, що може бути описане як досконалість, до якої слід прагнути. Процес розуміння/узгодження полягає у пошуку гармонії, структурного резонансу між складовими всередині системи та системою з її оточенням. Основу такого руху складає спонтанність, яка з часом переходить у більш детерміновану форму, що веде до приборкання комбінаторного вибуху як безмежного різноманіття варіантів. І ще: процес розуміння – це інтуїтивний, спонтанний пошук місця, сприйнятого у вже існуючій структурі простору смислів як основі внутрішньої картини світу, та їх узгодження. Цей складний процес протікає у режимі внутрішнього спілкування/узгодження, самонастроювання як виявлення/визначення мети з використанням внутрішньої мови образів, що передує дії як прояву того, що розуміння вже сталося. Важливим поняттям також є *«комунікативна дія»*, під якою будемо розуміти *операцію смислової взаємодії між сторонами, задіяними у комунікації, яка є наслідком досягнення смислу, що передається*. Тоді навіть звичайна фізична дія може розглядатися як спілкування/узгодження – *редукований варіант комунікації*, якщо, зрозуміло, він супроводжується процесом вибору серед багатьох можливих варіантів і утворенням нової конфігурації. Це суттєво змінює акценти.

Стає зрозумілим, що, незалежно від того, який саме комунікативний зв'язок

здійснюється, у ньому завжди буде задіяна *мова* (у найбільш широкому розумінні цього терміну) – як *форма відклику системи переробки сигналів*, як *певним чином організована знакова система, призначена для комунікації* (тому існує мова жестів). Її функцією є дешифрування повідомлень шляхом перекодування смислів і створення внутрішнього образу ситуації та ознайомлення з ним інших. Йдеться про те, що повідомлення пакується/кодується за допомогою мови, яка виступає як засіб комунікації. Людська мова є вербальною, де слова – це сліди багатократної комунікації, що мала місце у минулому. Але йдеться не тільки про вербальні форми мов, але й такі, як кінесика (поза, хода, жести, міміка, танок), гаплика (мова торкання), окулесика (візуальна поведінка, мова погляду), мова одягу, ольфакція (мова запахів), іконика, мова слідів на денній поверхні тощо, що дозволяють орієнтуватися, відповідним чином організуючи свою поведінку. Деякими вони сприймаються у метафоричному плані, але, насправді, це теж мови, бо також є способами кодування повідомлень. Невербальна комунікація відзначається конкретністю (вона можлива тільки у присутності комунікантів), континуальністю (процес не розкладається на складові, тобто декодування відбувається як ціле), варіювативністю (важко піддається декодуванню), спонтанністю (неусвідомлюваність) тощо. Тоді мова має накладатися ззовні на когнітивну систему, вона існує ззовні: це трансцендентальний засіб і медіум комунікації. Як казав Н. Бор, ми підвішені у мові. Можливо, саме з цієї причини М. Хайдеггер писав, що не людина розмовляє, користуючись мовою, а мова проговорює людиною [7].

Слід зупинитися на властивостях співвідношення смислів, у відповідність яким ставляться слова, хоча для останніх характерною є полісемія. І смисли, і слова не піддаються обчислювальним операціям, на них не діють такі правила обчислювання, як адитивність, асоціативність, комутативність тощо. Не можна відняти один смисл від іншого (це стосується і слів), смисл можна тільки замінити іншим, смисл розкривається, уточнюється, поглиблюється тощо – це якість. Смисли не накладаються

один на інший і суттєво залежать від контексту, вірніше – контекстуального сприйняття. Але *будь-яке осягнення/вироблення смислу змінює сприймаючу сторону, що веде до зміни і самого сприйняття*, і цей процес не має кінця, що і є причиною безупинності руху. Мова також є відкритою у плані вираження смислів, не є замкненою і семантика слів. Ось чому і Всесвіт весь час рухається, намагаючись досягти повної узгодженості своїх частин, не маючи можливості коли-небудь здійснити це: він змушений постійно перевизначатися.

Слід зауважити, що основу розуміння складає перекодування, тобто переклад з однієї мови на іншу, а, як зазначив свого часу А. Пуанкаре [8], можливість перекладу означає наявність інваріанту. Але жоден переклад не може бути точним, бо кожна культура має свої системи категорій і понять. Переклад – це перехід від однієї системи знаків до іншої з метою передачі смислу. Співставлення різних перекладів дає можливість виявити корелятивність окремих фрагментів джерела і перекладу, яка зумовлена як відношеннями між мовами, задіяними у перекладі, так і факторами позалінгвістичного характеру, що впливають на процес перекладу. Переклад – це процес утворення відображення того, що повідомляється, за допомогою іншої мови. По суті, відбувається не стільки переклад сигналів, скільки формування образів на основі внутрішньої динаміки смислів сприймаючої системи, і сигналів, що надходять ззовні. При цьому утворюється спочатку поверхневе сприйняття сигналів – пропозиційна репрезентація, а потім вже побудова глибокої ментальної моделі, яка, таким чином, не є взаємно однозначним відображенням. Системи мають різнитися саме у цьому плані – у співвідношенні між поверхневим і внутрішнім - *ментальною картою*.

Слід розрізнявати системи пасивні і активні у когнітивному плані, і основою для такого поділу має бути категорія *суб'єктності*. Суб'єктність тут слід розуміти як спроможність ідентифікувати себе як окрему сутність, протиставлену оточенню, таку, яка спроможна до саморефлексії, самоідентифікації. Пасивні адресати позба-

влені можливості активно визначати свою мету, бо їх будова не дозволяє вводити у своє внутрішнє відображення себе як суб'єкта дії, а активні на таке здатні. Саме такі утворення мають можливість пізнавати світ, тобто будувати символічні відображення всередині себе і змінювати їх у напрямку все більшої відповідності: процес пізнання – це процес підбору ключів до світу, а картина світу – це і є той самий ключ, форму якого людство весь час змінює, тобто це – комунікативний процес, завдяки якому відбувається адаптація/узгодження: функція комунікації полягає в узгодженні частин світу на рівні образів, потреба у чому виникає внаслідок неточності, нелокальності та суб'єктивності сприйняття. Ми ведемо діалог з Природою як з суб'єктом.

Будь-яка комунікація як засіб взаємозв'язку припускає подальшу дію, без якої процес комунікації не має сенсу. Причому йдеться саме про спільну діяльність задіяних у комунікації складових: латинське «*communicare*» означає: «діяти спільно». Тоді комунікація – це засіб координації, синхронізації, самонастроювання спільної дії, механізм узгодження/«домовляння», самообмеження, створення *просторів толерантності* у інтегральному просторі станів. Йдеться про те, що це - творчий процес, що зводиться до діалектичної взаємодії між процесом випадкової зміни параметрів системи у деяких областях – рандомізацією, - та детермінізацією як локалізацією щільності імовірності - із залученням механізму зворотного зв'язку, що стискає ці області і зсуває їх відповідно до позитивних або негативних для системи результатів, пов'язаних з цими змінами. Творчий процес (модифікація) є незворотним і таким, що не формалізується з причини наявності спонтанності, що унеможливорює його передбачення. Детермінація експоненційно прискорює адаптацію системи саме завдяки комунікації. Такий режим будемо називати *морфодинамікою*. Він уповільнюється при досягненні не найкращого, а достатнього варіанту, що суттєво зменшує витрати ресурсів на обстеження надзвичайно великої кількості інших можливих варіантів - комбінаторної складності. Ситуативна безперервність набуває дискретного характеру: простір станів розбивається

на окремі атрактивні стани (морфологічні і динамічні), що охоплюють певні області мікростанів. Наша задача саме і полягає в тому, щоб довести, що цей процес є дуже поширеним у природі і охоплює всі рівні організації, включаючи мінеральний.

Сприйняття сигналів і вироблення інформації. Вже у цьому висловлюванні наголошується на тому, що сигнал і інформація – різні речі. За Н. Вінером [9], інформація зводиться саме до позначення змісту, отриманого із зовнішнього світу в процесі нашого пристосування до нього. Зрозуміло, що комунікативний процес стосується не передачі інформації, як здебільшого вважають, а обміну сигналами/повідомленнями між сторонами, які мають бути сприйнятими, розкодованими і проінтерпретованими, після чого вироблена інформація (смісл) може бути використана для оцінки ситуації і прийняття рішення шляхом вибору одного з множини варіантів дії. Йдеться про те, що інформація виробляється саме з потоку неупорядкованих сигналів. Такий процес, з точки зору автора, має здійснюватись спеціальними режимами, організація яких об'єднується у поняття **«інформаційна машина»**, під якою будемо розуміти організацію режимів, сукупна дія яких веде до зменшення початкової невизначеності і, відповідно, збільшення імовірності досягнення мети (це виключає комп'ютери з ряду інформаційних машин). Причому невизначеність зменшується не в цілому, а тільки відносно даного адресата/інтерпретанта. Розглянемо це питання більш докладно.

Все починається зі сприйняття, основу якого складає перетворення. На фізичному рівні це пов'язане, в першу чергу, з нелокальним сприйняттям системою зовнішнього впливу, що веде до збурення поверхні сприймаючої сторони, хаотизації з метою відбору певних складових, які знаходяться у відповідності до її структури. Тут відбувається відбір «корисної інформації» на основі резонансу, бо система характеризується своїми власними коливаннями. Але для того, щоб говорити про дію саме інформаційної машини, потрібен механізм запису сигналу у *знаковому вигляді* з метою його запам'ятовування та подальшого зчитуван-

ня за для подальшого використання. В такому разі кажуть про принцип "реновації активності" що змушує говорити про збереження змісту активності у такій формі, що не є власне середовищем реалізації активності. Це - як реакції, що формують здібності пам'яті (вони у будь-якому разі пов'язані з властивостями матеріальних носіїв, їх спроможністю зберігати структуру), так і реакції, що створюють кодові відображення змісту активності у знаковій формі. Наявність затримки, пов'язаної зі зчитуванням, свідчить про присутність *інформаційного оператора*. Але ця затримка вже не пов'язана з нелокальним сприйняттям на вході, а має відношення до зчитування. Це означає, що мають існувати умови інформаційної дії. Якщо об'єкт реагує взаємнооднозначно, то він не виробляє інформацію і не містить інформаційної машини. Система зі «свідомістю» (про присутність якої вона може не знати) реагує не на фізичну дію, а відповідно до того образу, який будується всередині системи (певної її частини, яка стає все більш локалізованою зі збільшенням рівню організації) з початкових посилок, на що потрібен певний час. Фізичну реалізацію такої складової системи можна вважати її «мозком». Чим більше він локалізований, тим більш вираженою є когнітивна функція. Саме тут формується патерн оточення у вигляді організованої сукупності регулярних форм і саме тут відбувається побудова образу зовнішнього впливу відповідно до того, наскільки грубою є система відображення, тобто, що вона спроможна розрізняти/ідентифікувати як різні якості, якими способами вона може їх з'єднувати у ситуаційні патерни. А далі такий внутрішній образ змінюється згідно з принципом оптимальної відповідності між образом і тим потоком сигналів, що поступають на вхід системи - оптимальної як **достатньої**, а не **недосяжної максимальної** відповідності: завжди існують обмеження, пов'язані з витратами ресурсів на уточнення, бо кожний наступний рівень точності вимагає все більших витрат при все меншому нарощенні адекватності, причому ці витрати зростають експоненційно. Це означає, що будь-яка система буде сприймати сигнали з певною похибкою, а також що

один і той же потік сигналів/впливів буде сприйнятий різними системами різним чином. Різні за рівнем складності інформаційні машини будуть реагувати згідно з тим рівнем складності, ступеню виразності механізмів символної обробки, які їм властиві. Але це – не звичайний рух, у якому образи лінійно змінюються у часі, рухаючись у бік оптимуму. Йдеться про дуже складну динаміку, щось подібне до гри конкуруючих патернів. Ось чому потрібні саме образи, основу яких складають символи і відношення між ними: *жодна когнітивна система не спроможна здійснювати пошук оптимуму шляхом чисто фізичних перетворень, які передбачають зміни на фізичному рівні*. Наявність символного відображення, по-перше, суттєво зменшує витрати ресурсів, що зменшує і залежність системи від середовища, а також суттєво збільшує варіативність відображення, тобто складність. Якщо кількість варіантів, що розрізняються, значна, це вимагає їх класифікації, типізації, утворення складних моделей. Також можна і слід говорити про існування патерну, що виступає у ролі «ідеальної норми», до якої має прагнути система. На сьогодні система уявлень, яка панує у фізичній картині світу, базується на понятті **закону природи**, тобто вважається, що природні процеси підкорюються жорстким нормам, накладеним на їх динаміку ззовні, які ми сприймаємо як закони природи – фізичні закони. Оскільки ж ці закони залишаються явними чи прихованими співвідношеннями чисел, ми і маємо «дивну» відповідність фізичної картини світу картині чисел, бо закони співвідношення чисел залишаються законами наукової картини світу. При такому розумінні природні феномени позбавляються можливості самостійно здійснювати вибір і, відповідно, **самоцінності**. Залишається незрозумілою і природа самих цих законів. Думаю, що ситуація тут дещо інша. Системи самі відстежують такі режими, які найбільше відповідають певним «ідеальним нормам», тобто є чимось, подібним до ідеального патерну організації як атрактору, з яким когнітивна система постійно зіставляє свій текучий стан (це означає, що простір станів складних нелінійних систем є дискретним). Чим складнішою є

система, тобто чим більшою є її розмірність, тим складніше робити таке зіставляння. Можливо, саме такі стани/атрактори, будучи прихованими, виступають як **не проявлені ідеальні форми** (морфологічні і динамічні), які присутні як потенції, закладені у морфодинаміку системи. Така прихована організація виступає як дух системи, що задає потенціал її постійного прагнення-руху, що викликає потребу у внутрішньому діалозі, який також слід розглядати як комунікацію, направлену на *пошук самого себе*. Саме з цієї причини ми маємо не суцільну зміну, а сукупність дискретних форм на всіх рівнях організації (які також змінюються зі зміною зовнішніх умов), між якими просувається система. Ось чому зростає перевага символного відображення шляхом побудови моделей і їх порівняння з патерном-атрактором, обриси якого із зростанням складності стають все більш розмитими, невизначеними, все менш проявленими, що потребує росту рівню когнітивності і все більшого ступеню абстрагування. Дуже важко потрапити в область простору станів, що відповідає повній/абсолютній відповідності ідеалу. Тому на рівні, наприклад, соціальних систем і немає таких жорстких законів, а треки змін носять явно девіантний характер, за рахунок чого система веде пошук. Природа весь час «підштовхує» такі системи до більшої відповідності шляхом конвенціоналізації, основу якої складає «мовна гра», телосом якої виступає порозуміння. Але, як зазначав М. Мерло-Понти [10], мова ніколи не буває до кінця прозорою: вона ніде не відступить, щоб дати місце чистому смислу, він завжди обмежений тільки мовою.

Зрозуміло, що для того, щоб система була спроможною до такого відображення, вона має бути внутрішньо активною в плані побудови образів і мовотворення, тобто мати рівень динаміки, який продукує «психічну» активність. Це, в першу чергу, різноманітні хвилі активності, які шляхом резонансів охоплюють різні частини систем. Таке може мати місце тільки у просторово розподілених дисипативних системах з нелінійною поведінкою, які утворюються з елементів активного середовища. Йдеться про те, що такі системи, або їх частини, весь

час знаходяться у збудженому стані, продукуючи спонтанну активність, на яку накладається потік зовнішніх сигналів/впливів. Ось тут-то і відбувається гра образів-відображень, з яких система як ціле потім зчитує той чи інший результат у вигляді відібраного патерну, який стає внутрішнім параметром порядку. Але ми, як зовнішні спостережники, нічого такого не бачимо, ми бачимо тільки остаточний результат - **акт поведінки**, який вказує на те, що сталося сприйняття/осягнення, що є для нас подією. Так складна нелінійна динаміка продукування інформації проявляється як зовнішньо більш проста послідовність дій «у відповідь»: замість спектру варіантів перед спостережником виникає сприйнятим однозначність послідовності актів/дій, яку ми називаємо поведінкою, причини якої для нас не завжди зрозумілі. Причому системи вищого рівню складності, які спроможні визначати цілі, здається, діють «не у відповідь», особливо якщо ціль нами не виявлена, але, насправді, це - *дія у відповідь тим внутрішнім запитам, які є результатом внутрішньої комунікації на протязі довгого часу*: зовнішній сигнал тут складно взаємодіє з внутрішнім образом. Тому часто і лишається незрозумілим, чому має місце саме така дія, а не інша. Так система, зчитуючи тексти середовища, в тому числі – внутрішнього, спів ставляє їх з внутрішніми акцентами, цілями, виробляє/винаходить свій смисл і реалізує його у своїй поведінці шляхом оцінки ситуації. Це отримало назву контекстуального сприйняття. В географії і геології є **фаціальний аналіз**, де фація виступає образом ситуації [11]. Все залежить від того, наскільки багатими є «мова» системи та репертуар її поведінки. При цьому інтерпретація сприйнятого може бути помилковою, якщо за основу береться зовнішність символіки, тобто вона може не відбивати того смислу, який був вкладений у повідомлення. Ось чому йдеться саме про вироблення смислу та його співставлення з текучою ситуацією. Накопичення помилок, якщо вже перша ще не стала критичною для системи, може привести до її руйнування під тиском вантажу помилок, погіршення її функціональних характеристик як наслідку «інформаційного стресу». Отже,

має існувати щось, подібне до когнітивної конкуренції систем в плані якості вироблених рішень. А це означає, що інформація – це завжди смисл, що вводить упорядкованість у хаотичну активність системи, робить її осмисленою і підтримує прагнення до мети. Неможна говорити про інформацію, позбавлену сенсу, але йдеться про те, що цей смисл не є чимось абсолютним, він завжди відносний і пов'язаний з метою актора, що діє. Вироблення інформації наближає систему до мети. Порядок виникає як результат замкнення комунікації у внутрішній комунікативний цикл, бо тільки у круговому, замкненому самовідношенні і народжується так звана “особиста поведінка” системи.

Сталість і навчання як ефекти, пов'язані з комунікацією. Ми вже отримали уявлення про те, до чого зводиться комунікація, що у її основі лежать ефекти, які мають відношення до інтерпретації сигналів (вироблення інформації) та зворотного зв'язку. Тепер коротко розглянемо такі форми поведінки систем, які ведуть до сталого існування та пристосування до змінних умов. В обох випадках діє **навчання і самонавчання**. Але у першому з них навчання має обмежений характер, бо система швидко досягає відносно оптимального стану, у другому – воно вимагає постійного перенавчання. Різниця між ними полягає, перш за все, у тому, що ці форми демонструють різне відношення до феномену часу. Для сталого існування час як такий перестає існувати, бо система залишається внутрішньо незмінною внаслідок дії сил стабілізації (гомеостазу), в той час як системи з перенавчанням по-різному сприймають минуле, сучасне і майбутнє. У першому варіанті система стає настільки замкненою, що і зовнішня, і внутрішня комунікація згасають, але така поведінка є можливою тільки у сталому і передбачуваному середовищі. Другий варіант суттєво інший: саме для таких систем отримує сенс те, що має назву «стріли часу» і саме така поведінка передбачає необхідність постійної зміни і необхідності розвитку апарату сприйняття сигналів ззовні і внутрішнього апарату оцінки ситуації як співвідношення між станом самої системи та її оточення. У та-

ких обставинах система просто не може собі дозволити увійти у сталий стан, скоріше, вона буде знаходитись у стані, близькому до критичного. Стати сталим означає тимчасово вийти з комунікативного процесу. Тут виникають підстави говорити про щось, подібне до мети, пов'язаної з прагненням досягнення повної гармонії, яка, однак, означатиме знов-таки зупинку зміни стану. Отже, система з навчанням – це система, яка має постійно знаходитись у режимі як внутрішньої комунікації за для синхронізації, так і комунікації з мінливим середовищем за для пошуку оптимальних варіантів пристосування до його змін. А минуле і майбутнє не є рівнозначними, що обмежує вагу минулого досвіду.

Час і комунікація. Надзвичайно складне питання природи часу, як здається автору, також може бути пов'язане з комунікацією. Справа у наступному. Як було зазначено вище, сприйняття адресатом сигналу з подальшою його обробкою з метою вироблення адекватного акту поведінки (вироблення інформації) веде до зміни системи і, відповідно, норми її сприйняття, яка не може бути постійною, що вимагає постійного перенормування апарату сприйняття і перевизначення всієї системи. І це стосується кожної складової єдиного комунікативного середовища: ми маємо безперервну зміну, що веде до підтримання єдиного комунікативного процесу. Такі зміни можуть носити як поступовий, так і стрибкоподібний характер. Ті з них, які виявляються помітними на рівні сприймаючої структури як цілого, становлять суть подій, що формують певні послідовності. Події проявляються як миттєвості, і це означає, що миттєвості проявляються тільки у вигляді **послідовного порядку речей**. Це треба мати на увазі: послідовності сприймаються як такі, тільки якщо вони складаються зі споріднених подій, які презентують результат складного внутрішнього процесу вибору як інформаційного процесу. Ось чому час, за Лейбницем, можна розглядати як порядок **невизначених, але взаємозалежних можливостей**. Подія – це вибір, що стався і був помічений спостерігачем. Події можуть бути як зовнішніми, так і внутрішніми. Наприклад, досягнення чогось сприймається як

внутрішня подія, в основі якої лежить зміна стану нашої свідомості, що вплинула на нашу поведінку, в той час, як зламана гілка, що падає, чи землетрус є прикладами зовнішніх подій. Послідовності таких подій, що стають основою інформації про помітні зміни, коли сама конкретика змін залишається поза увагою, і стає для нас **часом**. Тоді час – це щось, на кшталт **інтегрального образу - патерну змін**, який складається, перш за все, зі сплетіння багатьох окремих послідовностей змін нашої свідомості. Тут немає місця для абсолютного часу – час може бути тільки індивідуальний, до того ж явно нерівномірний. Події можуть носити як регулярний (видимий рух Сонця, зміна сезонів року тощо) чи аперіодичний і спонтанний характер. Тому ми не можемо виробити якоїсь єдиної природної одиниці часу, яка могла б стати природною одиницею його виміру – такої немає, а складність образу часу асоціюється зі зміною ситуації як потоку, що тягнеться з минулого у майбутнє через сучасне, ситуації, з якою ми складаємо єдність, у якій втрачаєш відчуття себе, чому вона й не досягається і не може бути проаналізована, а просто проживається. Досягнення відбувається постфактум. Час може виглядати «ламінарним» при умові поступових змін, чи «турбулентним» - наприклад, в період соціальних революцій. У науковій же картині час стає параметром, що рівномірно змінюється, втрачаючи зв'язок з нашим буттєвим образом часу як мінливістю.

Отже, основу часу складають події як помічені зміни, тобто помічені сигнали, які є значимими і так чи інакше враховуються суб'єктами комунікації. Значимість проявляється через вплив на поведінку реципієнта, її зміну. Кожний такий сигнал, в залежності від його ваги і змісту, стає джерелом інформаційної хвилі, яка починає розповсюджуватись від активних/збуджених складових єдиної комунікативної системи, впливаючи на них і змінюючи їх структуру та поведінку: «ландшафт» комунікативної взаємодії весь час змінюється, не маючи змоги повернутися у попередні стани: все рухається, що вимагає наявності необхідної для цього внутрішньої ентропії. Діє **принцип максимуму інформації**, який, зрозумі-

ло, реалізується як **принцип необхідності достатньої інформації**, бо максимум є недосяжним ідеалом. Зазначу, що реалізація цього принципу у екстремальному вигляді призвела б до зупинки становлення Універсуму і, відповідно, зупинки часу. Отже, саме неможливість досягнення максимуму інформації лежить в основі як інформаційного, так і комунікативного процесів, що зумовлює можливість і, на певному – людському – етапі еволюції, потребу у виробленні образу незворотної мінливості, у відповідність якому ставиться слово/термін «час».

Геосистема. Тепер спробуємо зрозуміти, як комунікативні процеси можуть діяти у геосистемі. Спочатку розглянемо, якому явищу ставиться у відповідність термін «геосистема». Географія має справу з найскладнішим явищем природи, якому і відповідає цей термін/поняття – один з найважливіших понять географії, яке не так просто визначити, бо надзвичайно важко уявити собі геосистему. Її можна розглядати як фізичну сутність, тоді це континуум-потік, що формує морфологічно виражену систему активних поверхонь (геокомплекс), або упорядкована множина процесів/режимів разом з системами активних поверхонь, з'єднаними у цілісність, що розбивається на окремі локальні/територіальні гетерогенні режими. Але ще більш важливим є те, що геосистема потенційно може перебувати (чи перебуває) у, можливо, безкінечній кількості станів, з яких у кожний наступний момент реалізується тільки один. Таке бачення геосистеми потребує, по-перше, холистичного, організмичного підходу до його уявлення (такий погляд на Геосвіт краще за все відображає концепція Геї Дж. Лавлока), а її стале функціонування вимагає наявності механізмів внутрішнього узгодження, тобто, образ геосистеми передбачає наявність доповнення у вигляді інформаційної машини, по-друге, можливо, геосистему слід розглядати згідно з принципами квантової механіки, тим більше, що вона включає людину. Але у будь-якому разі всі ці режими чи процеси з'єднуються зв'язувальним патерном – організацією, яка не піддається вимірюванню і формальним

способам опису. І це означає, що фізичний опис не може бути повним [11].

Надзвичайно важливим феноменом є кооперація, яка у своїй основі також має комунікацію. Кооперація з'єднує учасників дії у єдність, що виникає за для досягнення спільної мети. Це спосіб, який дозволяє вийти на відображення більш широкого контексту шляхом породження моделі ситуації через конкуренцію відображень і відбір параметрів порядку всередині системи. Такі режими обговорюються Г. Хакеном у різних роботах (наприклад, [12]). Таке відображення вимагає більш глибокої абстракції. Кооперація виникає тільки при умові вироблення спільної мови, тобто мови, семіотики+семантика якої є приблизно однаковою для всіх учасників об'єднання. Тоді, якщо геосистема складається з процесів різного рівню організації - мінеральних, біотизованих, антропізованих, спільні режими, що виникають внаслідок їх узгодженого розвитку, повинні базуватися на «внутрішній мові», що забезпечує їх узгодження. Виходить, що більш важливим є не фізичне відображення таких складних утворень, а, так би мовити, лінгвістично-семантичне, що припускає наявність когнітивного рівню. Чи не найскладнішим питанням стає наступне: як процеси комунікації діють між різними рівнями організації.

Геосистема – це нероздільне ціле, що містить процеси/режими різного генезису, своєрідний організований пакет локальних режимів, які, у свою чергу, є організованими пакетами процесів, що відтворюються з певними ймовірностями. Такі процеси, що реалізуються у межах певних територій на протязі певного часу, можуть бути відокремлені один від іншого як просторовими, так і часовими проміжками, але пов'язаними внутрішнім змістом, який треба ще виявити (ось чому простір і час виступають тільки, як зовнішні параметри). Відобразити таке ціле на сьогодні неможливо внаслідок його надзвичайної складності. Тому процеси різних рівнів організації намагаються розглядати окремо, хоча ніколи не можна забувати, що у природі вони є цілісністю.

Отже, ми маємо багато різноманітних процесів, які формують локальні (регіональні) геосистемні режими. Такі процеси

можуть або поступово переходити один в інший, або, опинившись у певних умовах, «виокремлюватись» у більш виражені і локалізовані форми руху, утворюючи морфологічні сліди своєї дії – морфотипи, що дозволяє розглядати їх як ключові на даній території (територія і розглядається автором як область дії таких ключових процесів [13]). Таким чином, всі поєднані між собою процеси, є взаємозалежними, а кожна ситуація містить у собі своє минуле і майбутнє. Окремі складові, що включаються у процеси, тут вже не розглядаються, важливими стають відносини між ними, що проявляються у вигляді тих чи інших реакцій сукупностей тіл як цілісностей на зовнішні зміни. Саме вони і відповідальні за процеси. Імовірності різних реакцій визначаються кількістю енергії та властивостями тих елементів (складових), що входять у взаємодію, перш за все – їх спорідненістю, спроможністю вступати у взаємодію з утворенням єдностей на основі кооперації. При певних умовах імовірність прояву того чи іншого процесу різко зростає і вони стають передбачуваними (ситуація спрощується). Вкрай важливим моментом виступає нелінійність. Розглянемо приклади, які мають відношення до різних рівнів організації режимів геосистеми, хоча, зрозуміло, у природі вони діють нероздільно.

Мінеральний рівень. Перше питання: у якій мірі можна мінеральним процесам/режимам «нав'язувати» комунікацію та чи мають вони якусь мету? Питання не таке вже й просте, але автор стоїть на позиції, що такими феноменами, як інформація та комунікація, проникнута вся природа, просто на мінеральному рівні їх прояв не є очевидним. Якщо ми маємо послідовну зміну станів, пов'язану з вибором з багатьох можливих варіантів, то, відповідно, йдеться про *прагнення* до певного стану, а *прагнення – це прояв волі*. Зрозуміло, далеко не все тут можна розглядати саме з цієї позиції, але якщо йдеться про якусь цілісність, яка, в залежності від зміни ситуації, міняє свій стан, режим, поведінку, намагаючись залишитись самим собою, відстояти себе у потоці зовнішніх викликів, у такому разі, думаю, слід говорити саме з таких позицій.

Можливо, найкращим прикладом є водний потік, який може перебувати, в залежності від умов, у ламінарному чи турбулентному стані. Нас цікавить турбулентний режим, бо саме він відповідає за «увімкнення» комунікації як всередині потоку (між внутрішніми водними струменями), так і між потоком і поверхнею, якою він просувається. «Внутрішня» комунікація розгортається між окремими струменями, завдяки чому вони поєднуються у єдиний потік, який, як єдине ціле, реагує на зовнішні виклики. Кожний такий струмінь характеризується своїм режимом, який при нагоді може розповсюдитись на більшу частину потоку/тіла водної маси. Це стає можливим завдяки тому, що потік розбивається на ламінарні і турбулентні складові, які можна розглядати або як окремі складові/режими, що виконують різні функції (турбулентні ділянки склеюють ділянки з ламінарним режимом), або включати турбулентні ділянки у струмені водної маси, розглядаючи їх як специфічні периферійні утворення, функцією яких є зв'язування частин шляхом «промацування» оточення з метою виходу на більш відповідний режим (збільшення чи зменшення швидкості, морфометричних характеристик, ламинаризація чи турбулізація тощо). Отже, йдеться про те, що водна маса, що тече як єдиний потік, може бути розділена різними способами і, відповідно, всередині неї можна виділяти активні поверхні, через які відбувається комунікація і узгодження рухів. Цей процес є дуже складним. Можливо, ситуація ускладнюється при наявності твердих частинок, які весь час потрапляють у потік і відкладаються ним, що веде до постійного його перетворення. Ми маємо ерозійні і акумулятивні сліди, поєднані єдиним морфогенезом: єдність форми забезпечується єдністю потоку води і часток ґрунту, що дозволяє виділяти на денній поверхні флювіальні ландшафти. Вони виглядають так, наче те, що їх створювало, складалося з частин, які стали узгодженими всередині єдиного тіла. Через дальні кореляції виникає єдність режимів потоку як цілого та його континуальність. Ось чому *сліди дії водних потоків презентують* ці потоки.

Надзвичайно цікавим є приклад утворення системи ерозійних каналів, у якій кореляція між каналами зростає в напрямку вниз за схилом. Це показано на рис. 1, на якому, разом з патерном еродованої поверхні (рис. 1а з роботи [14]) показані графіки зміни середніх відстаней між каналами (1б)

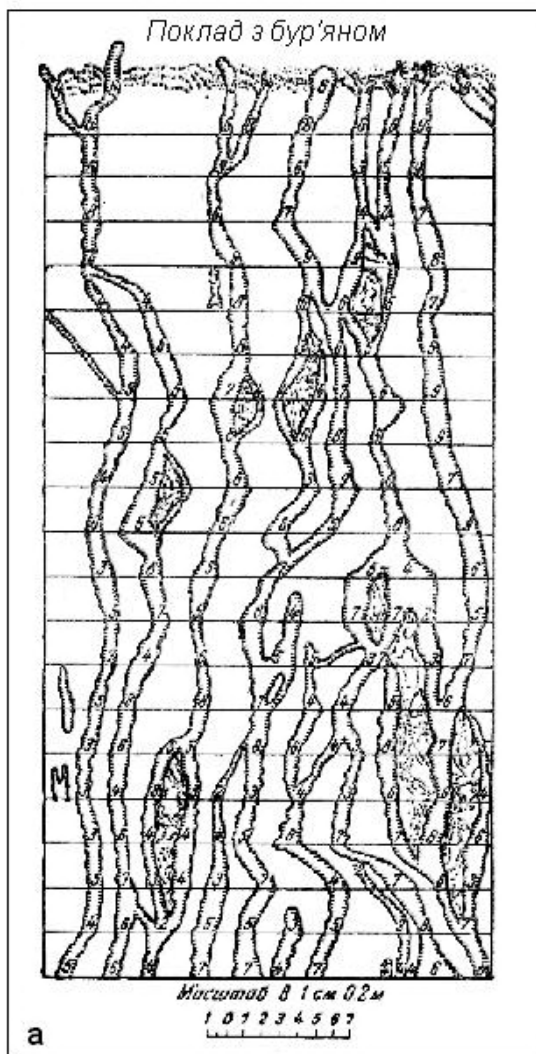
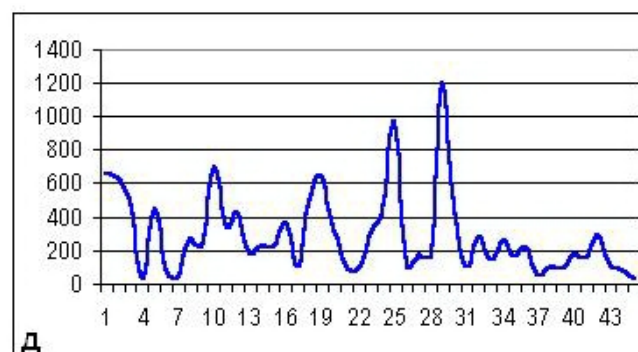
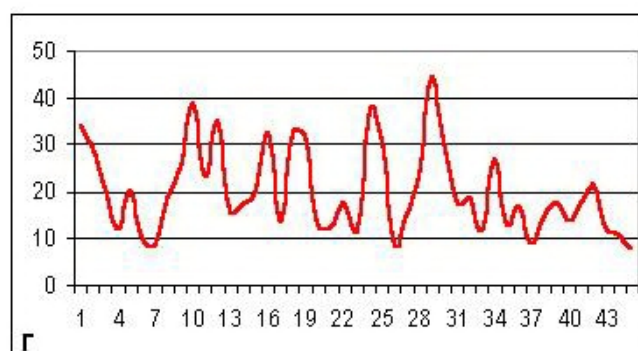
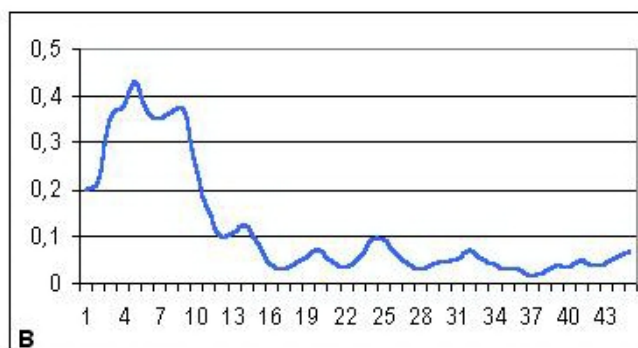
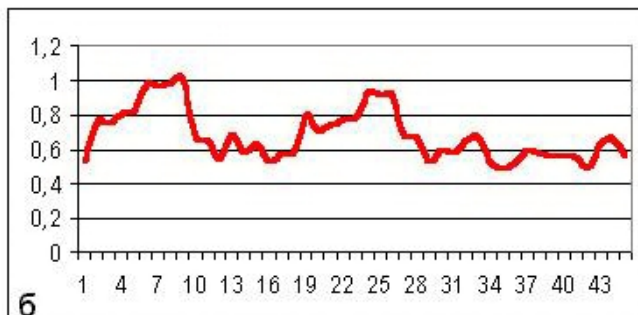


Рис. 1. Патерн системи ерозійних русел на полі, що обробляється, і зміна показників, які характеризують її: б - середня відстань між руслами, в - зміна дисперсії середньої відстані вниз по схилу; г - зміна середнього значення кутів між руслами, д - зміна дисперсії середнього значення кутів.

Ще більш цікавим є приклад, пов'язаний з узгодженням руху потоку у межах всієї долини і флювіального басейну, хоча, зрозуміло, тут додаються інші процеси.

та їх дисперсії (рис. 1в), середніх кутів між (рис. 1г) та їх дисперсії (рис. 1д). Просто вражає те, як вся система каналів доволі швидко виходить на узгоджені значення. На це вказують як зміни амплітуд коливань, так і дисперсій обох показників.



Вже саме співвідношення між басейном і долиною становить певну проблему, але їх єдність забезпечується рухом водних мас, що формують під цей рух відповідну мор-

фологію. Можна говорити про долину у морфологічному і функціональному плані. Морфологічна долина – це те, що зазвичай розуміють під долиною річки – певним чином організована денна поверхня, що включає обидва схили (у тому числі тераси) і заплаву, функціональна (активна) долина включає тільки крутий схил і заплаву, а піщана тераса є перехідною зоною. До активної долини мають бути віднесені також балки і яри, тобто вся дренажна мережа. Ось тут і виникає цікаве питання стосовно функціонування такої долини як цілісності, тих механізмів, які забезпечують оцінку внутрішнього стану та його співставлення із зовнішніми умовами, як і включення механізмів пошуку конформного стану та руху до нього. Як вже було показано автором [15], річка виконує функцію спинного мозку всієї системи, обробляючи всі виклики, що надходять ззовні і з середини флювіальної системи. Вона виступає тим головним корелятором/організатором, який забезпечує зв'язок між всіма частинами долини і басейну в цілому. Тут знову ми стикаємось з випадком, коли басейн річки стає єдністю корельованих частин шляхом встановлення комунікативних відношень між ними.

Біотичний та біотизований рівень.

На цьому рівні ми також стикаємось з рядом складних питань, починаючи з того, як в ході еволюції відбувалося узгодження окремих органів/функцій всередині організму, організму та його середовища шляхом підбору відповідних *схем тіл* та *фізіологічних особливостей*, так і з формуванням поведінки угруповань, популяцій, ценозів тощо. Думаю, що те, що зазвичай називають адаптацією, є формою комунікації. Так званий ландшафт Уоддингтона виникає завдяки рекурсії, самообмеженню при видоутворенні. І, можливо, найбільш цікавим тут є питання кооперації (яку важко уявити без комунікації), що є наслідком взаємодії між організмами. Більше того, тут ми стикаємось з проявом кореляцій між абсолютно несхожими організмами, які не можна навіть зіставляти. Такі кореляції буквально надбудовані над організмами, а їх організація нагадує спільний план.

Серед живих організмів кооперативна поведінка зустрічається дуже часто, причо-

му серед тварин, що належать до різних царств. Чудовим прикладом є екваторіальні ліси, що складаються з екоїдів (вищих автотрофів разом з їх індивідуальними консорціями і середовищами), важливу роль у яких відіграють високоспеціалізовані фітофаги. Прикладами є і хижаки, які організують спільне полювання, стада травоядних, що організуються для захисту від хижаків, птахи, особливо перелітні, комахи, які спільно організують такі колективні дії, як побудова вигадливих гнізд (термітників) термітами або розгалужених шляхів сполучення мурахами, про які окрема мураха не має жодного уявлення. Все це нагадує колективний розум, що виникає внаслідок кооперації на основі комунікації (для цього кількість мурах має досягти певного значення). Рослинні угруповання також формують фітоценози шляхом взаємодії, в тому числі використовуючи грибні гіфи [16]. Таким чином, на біотизованому рівні ми маємо складну систему комунікації, яка веде до утворення таких цілісних форм спільного існування, як біоценози, керуючим ядром яких виступають екосистеми. Саме цей зв'язувальний патерн, який базується на ефектах комунікації, забезпечує виникнення цілісності на основі окремих популяцій. Внаслідок цього ми і маємо особливі локальні **біотизовані режими геосистеми**, а їх інтегральною формою на глобальному рівні є біосфера планети. Але основою існування біосфери та її локальних складових є мінеральні геосистемні режими, поява яких мала передувати виникненню біотизованих режимів. Відповідно, важливим стає питання їх узгодження на комунікативній основі, внаслідок чого виникло цілісне біомінеральне середовище, яке мають досліджувати географи.

Антропізований рівень. На цьому рівні ми маємо значно більш виражені процеси, основу яких складають комунікативні патерни, параметр порядку яких визначає поведінку окремих агентів на різних рівнях ієрархії: від родин через угруповання різних напрямків і розмірів, включаючи регіональні і державні утворення, до планетарної спільноти в цілому у вигляді планетарного соціуму. На перше місце тут виходить феномен культури як прояв дії антропізова-

ного режиму геосистеми. Отже, слід звернути увагу саме на це – культуру як середовище комунікації, у яке занурене суспільство. Зрозуміло, що певною мірою квазікультура проявляється вже у тварин, а, можливо, і на більш низьких рівнях. За Ю.М. Лотманом [17], культура – це складно організований знаковий механізм, що забезпечує існування тієї чи іншої групи людей як колективної особистості, що володіє певним надособистісним інтелектом, загальною пам'яттю, єдністю поведінки та сприйняття світу, як і єдністю відношення до нього. Культура виступає для людини як своєрідне комунікативне «павутиння», поле комунікації, що транслюється через поведінкові і лінгвістичні форми, культурні артефакти тощо. З таким полем кожна людина взаємодіє через індивідуальне комунікативно-семантичне поле, яке може бути більш (відвертість, безпосередність) або менш (скритність, брехливість) прозорим. Але головною залишається мова. Культура є комунікацією і з точки зору символічного інтеракціоналізму [18], [19], [20] як форми комунікації. Представники цього напрямку - Ч.Х. Кулі, Дж. Г. Мід, М. Кун і Г. Блумер) та інші, - вивчали соціальну взаємодію індивідів з метою виявлення того, як людям, у яких, на відміну від мурах і бджіл та інших комах, що ведуть суспільне життя, по суті відсутні закладені природою суспільні механізми соціальної поведінки, вдається узгоджувати свої дії. Вони прийшли до висновку, що люди оперують об'єктами, виходячи з того смислу чи значення, яке ці об'єкти для них мають, будучи виробленими внаслідок соціальної взаємодії, що дозволяє людям інтерпретувати ситуації, оцінювати переваги і недоліки певних дій і відбирати їх, формуючи патерни поведінки. Основу цього процесу складає комунікація. Важливим прикладом тут є політичне життя: саме у цій сфері ми маємо постійну боротьбу інтересів, думок, прагнень, які зіштовхуються у режимі комунікації. Тому політичний ландшафт (як патерн політичної ситуації) весь час змінюється, відбиваючи динаміку політичної гри.

Особливо відчутним значення комунікації стає з появою електронного інформаційного середовища – Інтернет, поява якого веде до утворення ноосфери як особливої

планетарної сфери розуму - космічної когнітивної аномалії. Саме виникнення Інтернет робить загальнодоступними факти і розгортає комунікацію, що суттєво прискорює пошук і прийняття рішень у самих різних сферах життєдіяльності, а також значно прискорює розвиток і поширення наукової картини світу. Обговорення проблем на форумах, якщо вони не блокуються, залучає до вирішення проблем широкі верстви населення, які, завдяки цьому, перестають бути інертною людсько-масою, призначеною для виконання задач, поставлених владними органами, тобто ресурсом, а починають приймати участь у виробленні спільної мети і шляхів її досягнення. Це веде до суттєвої зміни соціально-політичного «клімату»: вага владних структур стає все меншою, на перше місце виходить вільна людина, що веде до поступового відмирання такої обмежувальної форми суспільної організації, як держава. Відбувається локалізація і регіоналізація антропосфери. Кожен такий регіон майбутнього – це складна дисипативна, операційно замкнена система з комунікацією і вираженою функцією інформаційної машини. Іде спільне вироблення норм поведінки, які базуються на «законі моралі» - принципах, які забезпечують більш ефективне функціонування, в тому числі з огляду на принцип мінімальних витрат.

З огляду на сказане, слід поставити питання про форми соціальної організації, які або гальмують комунікативні процеси, або, навпаки, базуються на них. Прикладом першої є держава, основу якої, як відомо, складає **влада**, яка реалізується у вигляді адміністративного апарату. Державність приборкує комунікативні відносини, які для неї є небезпечними. Зовсім інший характер має регіон як організація територіальної спільноти, що базується на горизонтальних комунікативних зв'язках. Виходячи з сучасних уявлень про актори та акторні мережі, регіон можна уявляти як акторну мережу, що здійснює контакти з іншими регіонами шляхом не тільки речовинно-енергетичного обміну, але й комунікативно, і саме це дозволяє регіонам формувати і підтримувати світову господарську систему.

Висновки. Розглянуті питання дозволяють побудувати зовсім нову уяву про гео-

графічне середовище, яке підтримується дією локальних геосистемних режимів, що інтегруються у загальну глобальну геосистему. На кожному локальному рівні виникає режим, що є узгодженим з іншими режимами, причому це здійснюється за допомогою

комунікації. Географи мають звернути увагу саме на дослідження комунікативних процесів, що дає підстави говорити про комунікативну географію, яка знаходить своє місце поряд з фізичною та інформаційною географією.

Література

1. Капра Ф. Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / Ф. Капра ; пер. с англ. / под ред. В.Г. Трилиса. - Киев : "София" ; М. : ИД "София", 2003. - 336 с.
2. Большой энциклопедический словарь . - М. : Изд-во „Большая Российская энциклопедия”, 1997 . - 685 с.
3. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. Второе исправленное и дополненное издание / Н.И. Кондаков . - М.: Наука, 1075 – 720 с .
4. Луман Н. Власть / Никлас Луман ; пер. с нем. А.Ю. Антоновского. — М.: Праксис, 2001. — 256 с.
5. Бейтсон Г. Экология разума. Избранные статьи по антропологии, психиатрии и эпистемологии / Грегори Бейтсон ; пер. с англ. Д. Я. Федотова, М. П. Папуша, вступительная статья А. М. Эткінда М. : Смысл , 2000 . - 476 с.
6. Ожегов С. И. Словарь русского языка / С. И. Ожегов . — М. : Государственное издательство иностранных и национальных словарей , 1952 . — 848 с.
7. Хайдеггер М. Язык / Мартин Хайдеггер ; перевод и примечания Б. В. Маркова. - С.-Петербург, 1991 . – 21 с.
8. Пуанкаре А. О науке / Анри Пуанкаре ; пер. с франц. — М. : Наука . — 560 с.
9. Винер Н. Человек управляющий / Норберт Винер ; пер. с англ. — С. - Петербург , 2001 . – 286 с.
10. Мерло-Понти М. Знаки / Морис Мерло-Понти ; пер. с франц. — М. : Искусство , 2001 . - 432 с.
11. Ковалёв А . П . Ландшафт сам по себе и для человека / А.П. Ковалёв . – Харьков : Бурун-книга , 2009 . – 927 с.
12. Хакен Г . Хакен-Крелль М . Тайны восприятия / Г . Хакен, М . Хакен-Крелль ; перевод с нем. А. Р. Логунова . — Москва : Институт компьютерных исследований , 2002 . - 272 стр.
13. Ковальов О . П . Територія як область дії ключового процесу / О . П . Ковальов : Вісник Харківського національного університету ім. В . Н . Каразіна , № 882 . – Геологія – Географія – Екологія. Вип. 31, 2009 . – С . 134 – 142.
14. Соболев С . С . Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними. Т. 1 / С . С . Соболев . — М. — Л. : Изд-во АН СССР , 1948 . — 307 с.
15. Ковальов О. Річкова долина як ландшафтотвірний простір. Річкові долини : Природа – ландшафти – людина . - Збірник наукових праць / Олександр Ковальов . - Чернівці – Сосновець : Рута, 2007. – С . 146 – 153.
16. Морозов А. И. О природе почв / Информационные проблемы изучения биосферы / А. И. Морозов . — М. : Наука , 1988 . — С. 201 - 230.
17. Лотман Ю. М. Об искусстве / Ю. М. Лотман . - СПб.: Искусство-СПб., 1998. - 704 с.
18. Волков Ю.Г., Добренев В.И. Социология / Ю.Г. Волков, В.И. Добренев http://gosprav.ru/volkov_sociology/14/8/ (25.05.2007 22:12).
19. Ионин Л. Г. Символический интеракционизм (Культурология: XX век: Словарь / Л.Г. Ионин – С - Пб.: Университетская книга , 1997. - С. 114–115 .) // <http://www.countries.ru/library/ideas/simbinter.htm> (25.05.2007 22:15).
20. Макаров М. Основы теории дискурса / М. Макаров . – М. : ИТДГК «Гнозис», 2003. - 280 с.

УДК 622.277

M.M. Melniychuk*, candidate of geographical sciences, associate professor,
S.R. Bobliakh**, candidate of technical sciences, senior teacher,
A.D. Kal'ko**, candidate of technical sciences, associate professor,
*Volyn National University of Lesya Ukrainka, Lytsk,
**National University of water management and nature resources use, Rivne

GEOGRAPHICAL RAW MINERAL-MATERIAL ASPECT OF DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY

This article deals with basic ocean renewable technologies which can capture the energy from waves, tides and ocean currents.

Keywords: thermal energy, wave, tidal energy, currents, renewable, turbine, transmission.

М.М. Мельничук, С.Р. Боблях, А.Д. Калько. ГЕОГРАФІЧНИЙ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИЙ АСПЕКТ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ. У даній статті розглянуті основні відновлювальні технології океану, які дозволяють отримувати енергію із хвиль, припливів та океанських течій.

Ключові слова: термальна енергія, хвиля, енергія припливів, відновлювальна, турбіна, передача.

М.М. Мельничук, С.Р. Боблях, А.Д. Калько. ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ. Данная статья рассматривает основные возобновляемые технологии океана, которые дают возможность получать энергию из волн, приливов и океанических течений.

Ключевые слова: термальная энергия, волна, энергия приливов, возобновляемая, турбина, передача.

Raising of scientific problem and its actuality. Today's global economy has been formed by market, not by the principles of ecology. This has created an economy that is destroying its natural support system. It is eco-economy that we need today to save the planet. An eco-economy is one that satisfies our needs without affecting the prospects of future generations to meet their needs. Therefore, it is necessary to turn our economy into eco-economy. To build an eco economy means to restore carbon balance, to stabilize population and water use, and to conserve forests, soils and variety of plant and animal life in the world.

Such an eco-economy will affect every side of our lives. It will change how we light our homes, what we eat, where we live, how we use our free time, and how many children we have. It will give us a world where we are a part of nature.

Building a new economy means eliminating and replacing old industries, restructuring existing ones, and creating new ones. It is known that much is being done in the world today for the development of non-traditional sources of energy. Without them the Earth cannot support its present population and probably 8 billion people in the 21st century.

An analysis of the last sources is on this issue. Now we are using traditional power sources, that is, oil, natural gas, coal and water

power with consumption of more than 50 billion barrels per year. It is evident that these sources are not unlimited. That is why it is so important to use such renewable sources of energy as the sun, wind, geothermal energy and others [1, 2].

A research purpose consists in realization of complex analysis of modern looks to відновлювальну energy, as part of raw mineral-material base of the sovereign state (fatigue number and Ukraine as naval power).

Accordingly purpose it is needed it was to untie such tasks:

- to find out the modern pictures of renewable resources;
- to analyse the features of methodological approaches;
- to represent the prospects of the use of renewable resources.

Exposition of basic material and ground of research results. Ocean energy can play a significant role in renewable energy portfolio. With the right encouragement, ocean renewable energy technologies can help us reduce our reliance on oil – fossil fuels, in general – and provide clean energy alternatives to conventional power generating systems. And with the right public awareness, our coastline communities can use ocean renewables as a springboard for coastal planning that reflects the principles of marine biodiversity. Ocean energy refers to a range of technologies that

utilize the oceans or ocean resources to generate electricity (Global ocean electricity potential 80,000 TWh/yr). Many ocean technologies are also adaptable to non-impoundment uses in other water bodies such as lakes or rivers [1,2].

The various forms of ocean energy are ocean thermal energy, wave energy, tidal energy, and ocean currents. Maps below show where energy is most needed due to the world's population distribution and where

ocean energy resources are most readily available around the world. Figure 1 shows the lights radiating at night from human population centers as seen from space. The lightest areas indicate which areas of the world are currently demanding the greatest amounts of energy.

Figure 2 shows average wave energy potential worldwide, expressed in kilowatts per meter of wave front.



Fig. 1. Earth at night, 27 November 2000. Source: C. Mayhew & R. Simmon (NASA/GSFC), NOAA/ NGDC, DMSP Digital Archive.

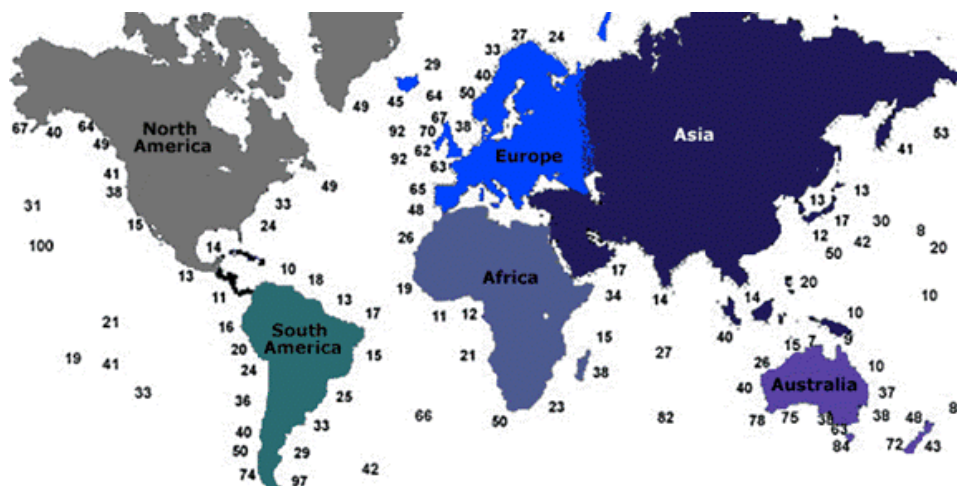


Fig. 2. World-wide average ocean wave-power energy potential. Source: Wave Energy paper. IMechE, 1991 and European Directory of Renewable Energy (Suppliers and Services) 1991 © 2005, Trident Energy Limited.

This shows that the most energy rich coastlines in the world are located on the coasts of territories with a western exposure to the Southern Ocean (Chile, South Australia, south western coasts in South Island, New Zealand as well as parts of Western Europe, notably Ireland, Scotland and Iceland as well

as western Canada and South Africa). This does not necessarily mean that these areas have the highest potential for wave energy exploitation as there are many factors involved. Several of these latter areas are isolated with poor communications. The highest potential at the first stage for wave energy is probably ar-

eas such as islands in the trade wind belt of the Pacific, where overall wave energy is much lower but considerably more steady both in strength and direction. Such islands today often rely on expensive imported diesel for power generation.



Fig. 3. World-wide locations where ocean tidal currents are viable energy sources. Source: Statkraft Development AS, Oslo, February 2006, Tidal power: Versatile, Reliable, Renewable.

Ocean renewable technologies can be separated into three main categories [3-6]:

- Wave energy converters (These systems extract the power of ocean waves and convert it into electricity. Typically, these systems use either a water column or some type of surface or just-below-surface buoy to capture the wave power. In addition to oceans, some lakes may offer sufficient wave activity to support wave energy converter technology);

- Tidal/current (These systems capture the energy of ocean currents below the wave surface and convert them into electricity. Typically, these systems rely on underwater turbines, either horizontal or vertical, which rotate in either the ocean current or changing tide (either one way or bi-directionally), almost like an underwater windmill. These technologies can be sized or adapted for ocean or for use in lakes or non-impounded river sites);

- Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC): OTEC generates electricity through the temperature differential in warmer surface water and colder deep water.

The common measure of wave power, P , is

$$P = \frac{\rho \cdot g^2 \cdot T \cdot H^2}{32 \cdot \pi}, \quad (1)$$

Figure 3 shows the areas around the world that have the best potential for energy from tides. Generally, on a large scale, areas with the greatest differences between high tide and low tide have the best potential. Figure 4 shows the world's ocean currents.

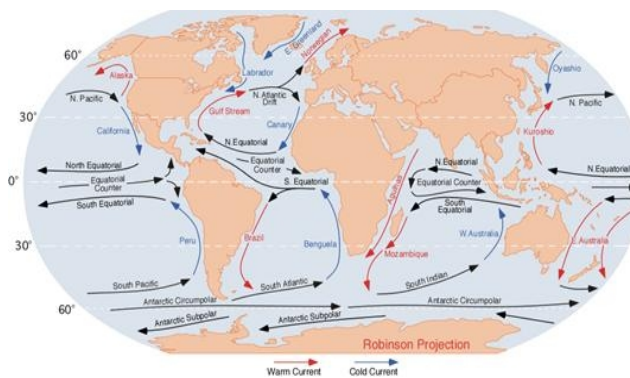


Fig. 4. The world's ocean currents. Source: Physical Geography.net.

where: ρ - the density of seawater = 1,025 kg/m³, g - acceleration due to gravity = 9,8 m/s; T - period of wave (s); H - wave height (m). Watt per meter (W/m) of crest length (distance along an individual crest).

A variety of technologies have been proposed to capture the energy from waves. While all wave energy technologies are intended to be installed at or near the water's surface, they differ in their orientation to the waves with which they are interacting and in the manner in which they convert the energy of the waves into other energy forms, usually electricity. The following wave technologies have been the target of recent development [7-9].

Wave Terminator devices extend perpendicular to the direction of wave travel and capture or reflect the power of the wave. These devices are typically onshore or nearshore. The oscillating water column is a form of terminator in which water enters through a sub-surface opening into a chamber with air trapped above it. The wave action causes the captured water column to move up and down like a piston to force the air through an opening connected to a turbine.

Attenuators are long multi segment floating structures oriented parallel to the direction of the waves. The differing heights of waves

along the length of the device causes flexing where the segments connect, and this flexing is connected to hydraulic pumps or other converters.

Overtopping devices have reservoirs that are filled by incoming waves to levels above the average surrounding ocean. The water is then released, and gravity causes it to fall back

toward the ocean surface. The energy of the falling water is used to turn hydro turbines. Specially built seagoing vessels can also capture the energy of offshore waves. These floating platforms create electricity by funnelling waves through internal turbines and then back into the sea.

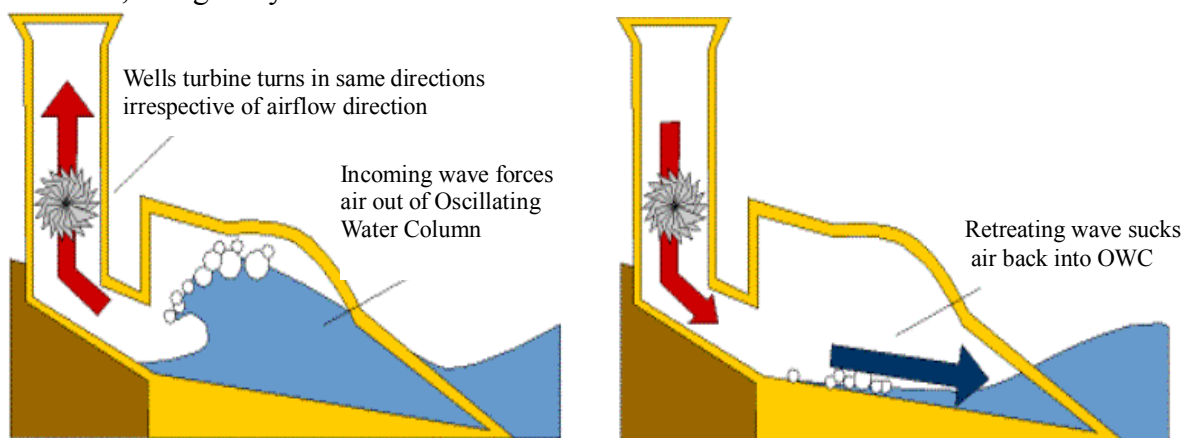


Fig. 5. Wave Terminator device.

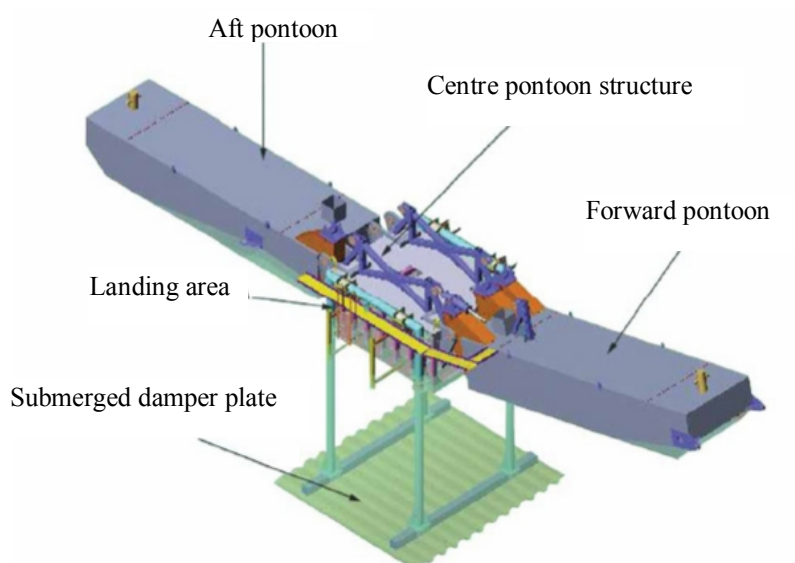


Fig. 6. McCabe Wave Pump. Source: Polanski 2003.

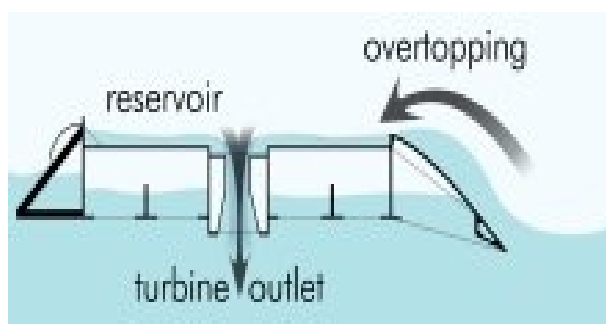


Fig. 7. Wave Overtopping Devices.

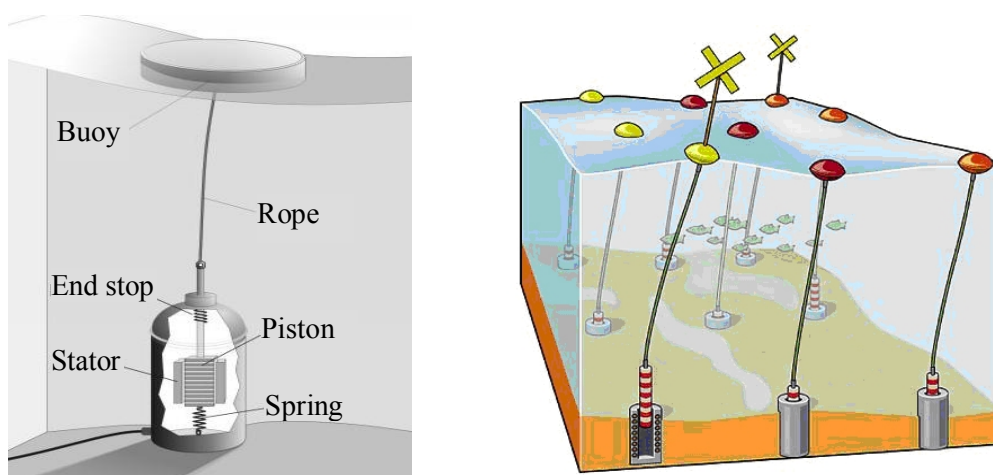


Fig. 8. Point Absorbers.

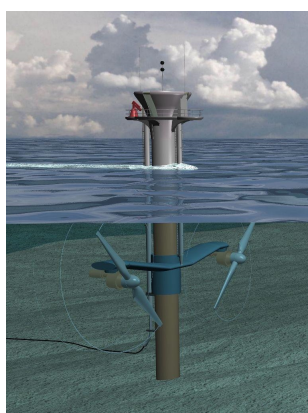


Fig. 9. Tidal device.

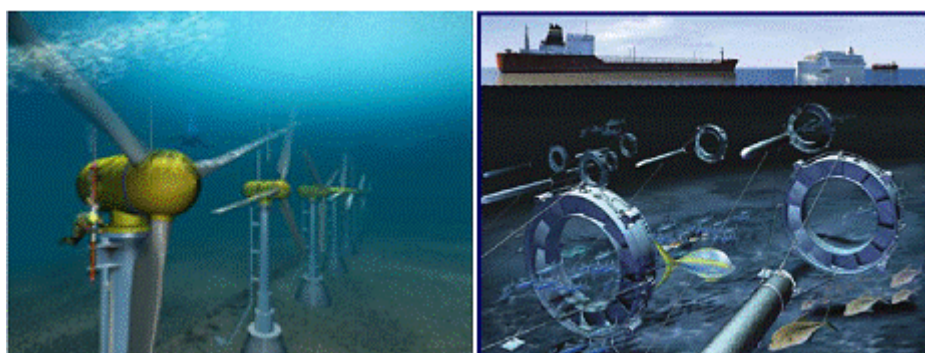


Fig. 10. Examples of in-stream tidal technologies for use on the outer continental shelf Sources: Hammerfest Strom AS 2006; Gulfstream Energy Incorporated 2006.

Absorbers are floating structures with components that move relative to each other due to wave action (e.g., a floating buoy inside a fixed cylinder). The relative motion is used to drive electromechanical or hydraulic energy converters.

The Global tidal energy would be capable of producing 1800 TWh/yr. These can be thought of as under water wind turbines. Tidal waves slam into these propellers and much like wind turbines, this rotational force creates

energy. Tidal energy is becoming more popular in regards to the other green energy means as predicting tidal patterns is more predictable than solar or wind patterns.

An advantage of most ocean currents is that they are relatively constant and flow in one direction in contrast to tidal currents, which typically reverse direction diurnally.

Ocean current velocities are considerably slower than wind velocities. This is significant in relation to their usefulness for elec-

tricity generation, because the kinetic energy contained in flowing bodies is proportional to the cube of their velocity. However, a more important factor determining the power available for extraction from a flowing body is the density of the material: water is about 835 times denser than wind. Thus, for example, a 5-knot current has the kinetic energy equivalent of wind at more than 100 miles per hour. Thus, ocean currents are potentially a very significant energy resource.

Technologies to capture ocean current energy, although developing fast, are at an early stage, and only a few prototypes and demonstration units have yet been tested. One promising approach involves submerged turbines. These are similar in function to wind turbines. They have rotor blades, generators for converting rotational energy into electricity, and transmission lines to carry the energy to the onshore grid. Posts, cables, anchors, or the like are required to keep the turbines stationary relative to the currents with which they interact. Prototype horizontal-axis turbines, similar to wind turbines, intersect the long-shore flow of current and several have been built and tested. One type of vertical-axis turbine has been tested in the Kurushima Straits off Japan [10]. Figure 10 shows examples of turbines used to generate electricity from tidal currents on the outer continental shelf which may be applicable to ocean currents as well.

Turbines may be anchored to the ocean floor in a variety of ways. One approach is to tether them with cables, using the relatively constant current to maintain location and stability. This is somewhat like flying a kite in the wind: the kite is the turbine, the wind stabilizes the kite, and the person is the anchor. In addition, concentrators (or shrouds) may be placed around the blades to increase the water flow through, and the power output from, the turbine.

In large areas with powerful currents, water turbines may be installed in groups or clusters to create a "marine current facility," similar in design to wind turbine facilities. These clusters would resemble wind farms-but under water.

Before marine current energy can be fully utilized, a number of technical challenges must be overcome. One is drag from cavitations-that is, air bubble formation that creates turbulence and substantially reduces the efficiency of current-energy harvest. Others are marine growth buildup, corrosion, and a lack of overall system reliability. Researchers are currently conducting studies to overcome these issues. The logistics of rotor and turbine maintenance have been shown to be more complex than with land-based wind rotors and turbines, resulting in higher operating costs. However, as experience is gained working in an aqueous environment, developers may be able to overcome these challenges and succeed in making this potential base-load source of electrical energy reliable.

Transmission of electricity from energy sources on the outer continental shelf to an on-shore location will require submarine cables. No currently operating commercial ocean-current turbines are connected via cable to electric-power transmission lines or distribution grids. However, submarine cable technology is presently being used to transmit electricity from offshore wind facilities to on-shore electric power substations in Europe.

Conclusions. So, from the material that has been discussed above, we may safely draw the conclusion that ocean renewables can help diversify energy portfolio and improve our environment. With the proper support, these resources will become a robust part of a reliable, affordable, clean electric supply infrastructure.

References

1. *Minerals Management Service, Renewable Energy and Alternate Use Program, Technology White Paper on Wave Energy Potential on the U.S. Outer Continental Shelf, May 2006.*
2. *Minerals Management Service, Renewable Energy and Alternate Use Program, Technology White Paper on Ocean Current Energy Potential on the U.S. Outer Continental Shelf, May 2007.*
3. *Bedard, R., et al., 2005, Final Summary Report, Project Definition Study, Offshore Wave Power Feasibility Demonstration Project, EPRI Global WP 009 - US Rev 1, Jan. 14, 2005.*
4. *Christensen, L., 2006, e-mail from Christensen (Wave Dragon ApS, Copenhagen, Denmark) to L. Habbeger (Argonne National Laboratory, Argonne, Ill.), June 22.*

5. *European Thematic Network on Wave Energy (ETNWE), 2003, Results from the Work of the European Thematic Network on Wave Energy, ERK5-CT-1999-20001, 2000-2003.*
6. *Adrian G. Uribarri (Los Angeles Times staff writer), Dreams of converting ocean energy into electricity move closer to commercial reality, 7:42 PM PST, 10 March 2007.*
7. *Ocean Power Delivery Ltd., 2006, "World's First Wave Farm Shipping of First Machine to Portugal," Press Release, March 14.*
8. *Rhinefrank, K., 2005, "Wave Energy Research, Development, and Demonstration at Oregon State University," presented at Energy Ocean 2005, April 26-28, Washington, D.C.*
9. *Charlier, R. H., and J. R. Justus, 1993, Ocean Energies: Environmental, Economic and Technological Aspects of Alternative Power Sources, Elsevier Science Publishers, Amsterdam, Netherlands.*
10. *Japan Marine Science and Technology Center (JAMSTEC), 2006, "Wave Energy Research and Development at JAMSTEC, Offshore Floating Wave Energy Device, Mighty Whale."*

УДК 622.277

M.M. Melniychuk*, candidate of geographical sciences, associate professor,
S.R. Bobliakh**, candidate of technical sciences, senior teacher,
A.D. Kal'ko**, candidate of technical sciences, associate professor,
*Volyn National University of Lesya Ukrainka, Lytsk,
**National University of water management and nature resources use, Rivne

GEOGRAPHICAL PARAMETERS OF THE USE OF GEOTHERMAL ENERGY ARE IN UKRAINE

This article deals with basic perspectives of obtaining and using geothermal energy in Ukraine.

Keywords: geothermal energy, steam, renewable, geyser, hot spring, tectonic plate.

Мельничук М.М., Боблях С.Р., Калько А.Д. ГЕОГРАФІЧНІ ПАРАМЕТРИ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ. У даній статті розглянуті основні перспективи отримання і використання геотермальної енергії в Україні.

Ключові слова: геотермальна енергія, пара, відновлювальна, гейзер, гаряча струмина, тектонічна плита

Мельничук М.М., Боблях С.Р., Калько А.Д. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ В УКРАИНЕ. Данная статья рассматривает основные перспективы получения и использования геотермальной энергии в Украине.

Ключевые слова: геотермальная энергия, пар, возобновляемая, гейзер, горячая струя, тектоническая плита.

Raising of scientific problem and its actuality. Ukraine Energy profile is characterized by a high level of dependency on imported fossil fuel with about 80...90 % of oil and 75...80 % of gas. The recent events of Ukraine facing gas price surge to 330 USD per thousand cubic meters makes Ukraine more aware of using renewable energy and implementing energy conservation measures as a national strategy as Ukraine having population of about 46 million appears to be the sixth largest gas consuming country in the world. One of the reasons for that Ukraine is one of the least efficient countries in the world in terms of energy consumption per dollar of GDP (3,5 times more then the average Europe index) as stated by United Nations in Ukraine in its "Millennium Development Goals", which mostly results from obsolete industrial

and municipal facilities inherited from the former Soviet Union (fig. 1).

An analysis of the last sources is on this issue. Ukraine has a big potential of geothermal energy. According to official data of the Ministry of Ecology and Natural Resources reserves of thermal waters are 27,3 mill m³/day. Technical potential of geothermal resources is 97,7 TWh/yr. In 2005 geothermal energy utilization amounted to 0,1 TWh. It is expected that total capacity of constructed geothermal district heating systems will be 9000 MWth and that of geothermal power plants will be 400 MWe in 2030 [1]. That will ensure production of 42 TWh, and in 2050 the production will come to 57 TWh.

A research purpose consists in realization of complex analysis of the use of geothermal energy in Ukraine, as parts of raw mineral-material base of the state with the

purpose of providing of it power independence on a remote prospect.

Accordingly purpose it is needed it was to untie such tasks:

- to find out the modern pictures of geothermal energy;
- to analyse the features of methodological approaches;
- to represent the prospects of creation and functioning of modern scientific and technical base of the use of renewing resources.

Exposition of basic material and ground of research results. Such degree of geothermal energy use seems to be too optimistic. Geothermal energy is renewable only in geological scale of time. Promising under geological conditions of Ukraine geocirculating systems will exhaust aquifer resource during 20...30 years, and their renewing will take thousands of years. It means necessity to move geothermal energy extraction to other sites every 20...30 years. It is assumed that amount of utilized geothermal energy will be 8 TWh/year in 2030 and 14 TWh/year in 2050 that is equivalent to present use of geothermal energy in the whole Europe [2].

Inner Earth's heat is the result of forming planets from dust and gases that happened more than 4,5 billions years ago, and since ra-

dioactive decompose of elements in rocks continuously regenerates this heat. Basic medium that is transferring heat from inner to surface is water or steam, and this component is renewing itself on a way in which water from rains is bursting deep on fissures heating itself and circulates back to surface where it appears in shapes of geysers and hot springs.

Geothermal energy is a renewable and sustainable power source that comes from the heat generated by the earth. The Earth has four main layers, as is shown in the figure 2. Each layer has different compositions, functions and temperatures figure 3.

Earth's Crust is from five to 50 kilometers deep and is composed of rocks. Substances from Inner Core are constantly getting on surface through volcanic vents and through leaks on ocean's bottom. Under Crust is a Mantle that is reaching to a deep of 2900 kilometers and is made of stuff rich with iron and magnesium. Underneath it all are two layers of core-liquid layer and solid layer, located precisely in planet's core. Radius of the Earth is about 6378 kilometers and nobody knows exactly how Earth's inner looks like, all that was said before are nothing but scientific presumptions of how the inner of the planet looks.

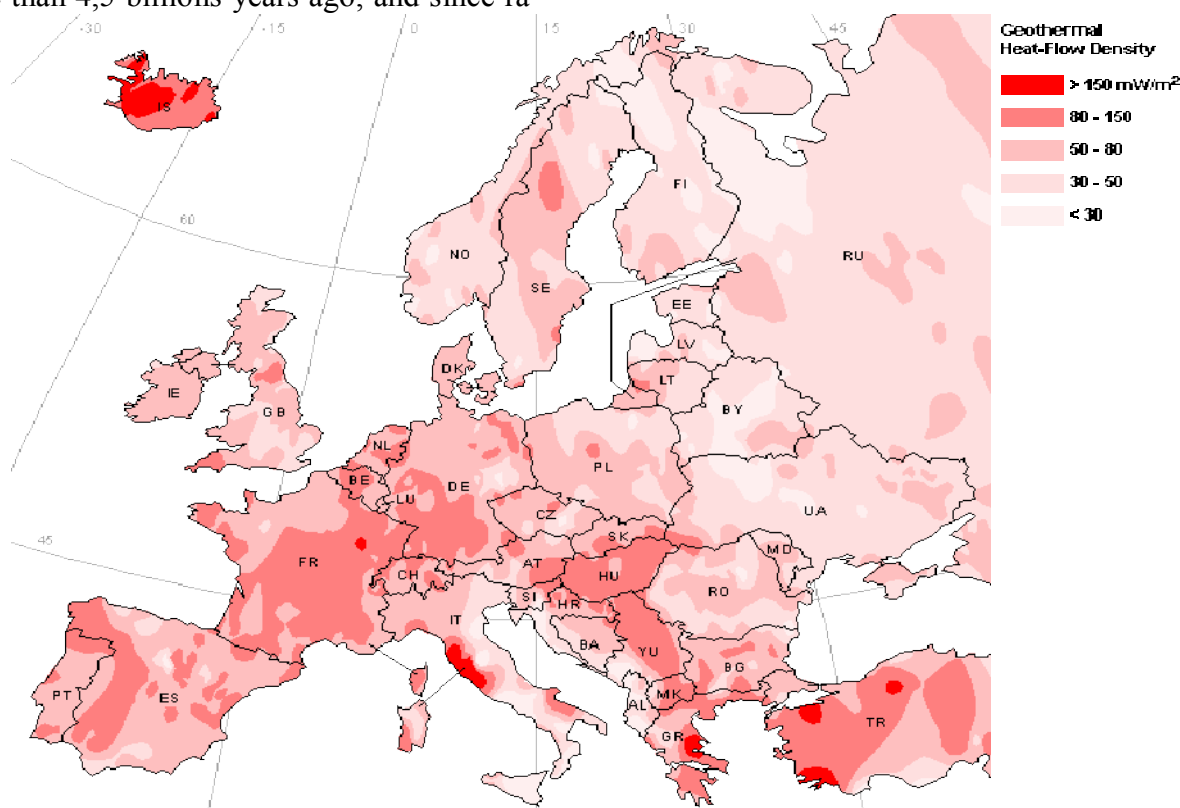


Fig. 1. Geothermal Heat-Flow Density in Europe [3].

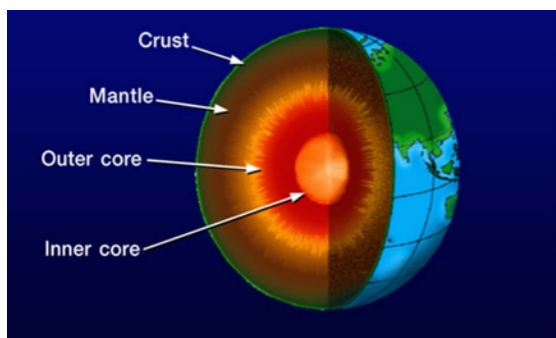


Fig. 2. Structure of the Earth.

These presumptions are based on experiments taken in conditions of high pressure and huge temperatures.

By dropping deeper through the Crust temperature rises approximately about 17°C to 30°C by every kilometer deeper ($50 \dots 87^{\circ}\text{F}$ every one mile deeper). Under the crust there is Mantle that is composed of partly melted rocks and temperature of this layer is between 650 and 1250°C ($1200 \dots 2280^{\circ}\text{F}$). In Earth's core temperatures could be according to some estimations between 4000 and 7000°C ($7200 \dots 12600^{\circ}\text{F}$). Since heat is always transferring from hotter to colder parts, heat from inner Earth gets transferred to surface and this heat transfer is the major mover of tectonic

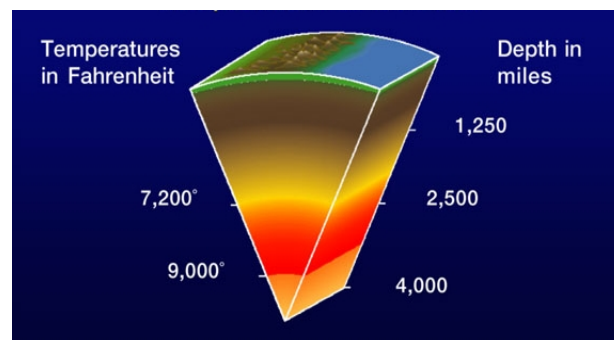


Fig. 3. Temperatures in the Earth.

plates. On places where tectonic plates are connected, leaking of magma to upper layers is possible and this magma then gets cooled creating in process new layer of the Earth's crust (fig. 4).

When magma gets to surface it can create volcanoes, but in most cases stays beyond surface making huge reservoirs and here it's cooled in the process that lasts from 5000 to one million years. Areas underneath which these magma pools can be found have high temperature gradient which means that temperature rises very fast as the depth increases and these areas are therefore highly favorable for exploit of the geothermal energy.

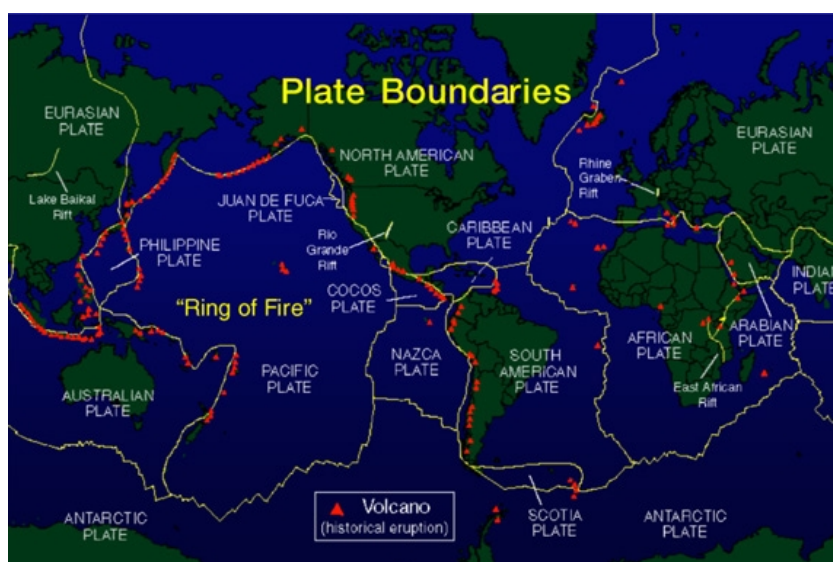


Fig. 4. Tectonic map of the world.

In world today we have five potential sources of geothermal energy: hydrothermal reservoirs, earth energy, geopressured brines, hot dry rock and magma. The first two sources are already in widespread use while the last three can only be accessed by advanced tech-

nologies and engineering techniques. These technologies are only experimental or theoretical at present.

Hydrothermal reservoirs are large pools of steam or hot water, trapped in porous rock, which have been heated by energy from the

Earth's core. They can only be found in certain areas of the world, for example Japan, New Zealand, and other countries located on the Pacific 'Ring of Fire'. There are also geothermal 'hotspots' in places like Hawaii and Yellowstone National Park in the USA. Other significant hydrothermal reservoirs can be found in countries like Iceland, Italy or those along the Himalayan geothermal belt.

There are three geothermal areas with the heightened geothermal gradient at the territory of Ukraine [4]. They have different geological-geothermic and hydro-geological conditions. The geothermal resources at Crimea peninsula are presented by thermal waters of artesian basins located in the sedimentary rocks of foothills depressions along the northern slope of Crimean Mountains. The average and low-temperature water-bearing reservoirs containing comparatively low and average salt waters are disposed in the upper part of sedimentary basins at the depth up to 2 km, and the deepest parts of the basins contain geothermal brines with temperature up to 200°C. Medium temperature (60...90°C) water-bearing layers that are easy to access for mastering are located in the western part of Crimea near Yevpatoria at a depth of 1,5...2 km.

The theoretical potential of medium temperature water in Crimea is estimated as

63,5 MW with free flow maintenance, more than 1000 MW using down hole pumps, and is in some times higher with full re-injection. High-temperature reservoirs were discovered by some oil-prospecting wells and are poorly studied. The inflows of geothermal brines were obtained from some wells; the maximum temperature 158°C was recorded at a depth of 2,5 km.

In the Transcarpathian region geothermal reservoirs were found in the terrigenous and volcanic rocks of intermountain valleys and in the flat western region adjacent to Pannonian basin. Small inflows of mineralized water with temperature up to 90°C were obtained from a separate well with a depth of 1...2,5 km. The maximum temperature 210°C was recorded at a depth of 4050 m in the parametric well Zaluzhskaya-3, however the obtained inflow of geothermal brine was small. On the whole the study of thermal water in this region is insufficient for the reliable evaluation of resources. Inflows of geothermal brines with temperature 125...168°C were obtained in the flat part of (Kharkiv and Poltava regions) from many oil-prospecting and operating wells at a depth of 3...4,5 km. Technically achievable energy potential of geothermal energy sources in Ukraine is shown in table 1.

Table 1

Technically achievable energy potential of geothermal energy sources in oil equivalent (million tons)

Region	Geothermal energy	Region	Geothermal energy	Region	Geothermal energy
The Crimean AR	0,68	Ivano-Frankivs'ka	0,51	Rivnens'ka	0
Vinnyts'ka	0	Kyivs'ka	0	Sums'ka	0,96
Volyns'ka	0	Kirovograds'ka	0	Ternopils'ka	0
Dnipropetrovs'ka	0	Lugans'ka	0	Kharkivs'ka	0,37
Donets'ka	0	L'vivs'ka	0,45	Khersons'ka	0
Zhytomyrs'ka	0	Mykolaivs'ka	0	Khmelnyts'ka	0
Zakarpats'ka	7,40	Odes'ka	0	Cherkas'ka	0
Zaporiz'ka	0	Poltavs'ka	0,39	Chernivets'ka	0
Chernigivs'ka	1,24				
Total	12,00				

Hot water from underground is piped directly to the facilities where it will be used. Common uses include spas, the heating of buildings, greenhouses, fish farms, roads and pathways. Other uses include the washing of

wool, pasteurizing milk, dehydrating fruit, mushroom growing and laundry use, balneology, animal husbandry, salt extraction and diatomaceous earth drying, pulp and paper processing, and borate and boric acid production.

Main disadvantage when exploiting geothermal energy is the fact that there aren't many places on the Earth highly suitable for exploit. Best areas are on the edges of the tectonic plates, namely areas of high volcanic and tectonic activity.

One of the most interesting forms of geothermal energy that can be used in the future of Ukraine is production of electrical energy. Hot water and steam from Earth is used for initiation of generators and in this process there's no combustion of fossil fuels and as a result there's no harmful emissions of gases to the atmosphere, only water steam gets released.

Additional advantage is that these power stations can be implemented in variety of different surroundings from farms, sensitive desert areas all the way to recreational-forest areas.

Geothermal technology has three varied ways of taking geothermal energy and turning it in to useable energy for humans to use [5].

Dry steam power plants or Hot Dry Rock (HDR) power plants. Steam (1050°F...1220°F) is piped directly from a geothermal reservoir to power a turbine and generator on the surface. It should be noted that dry steam is a high grade but relatively rare resource (fig. 5).

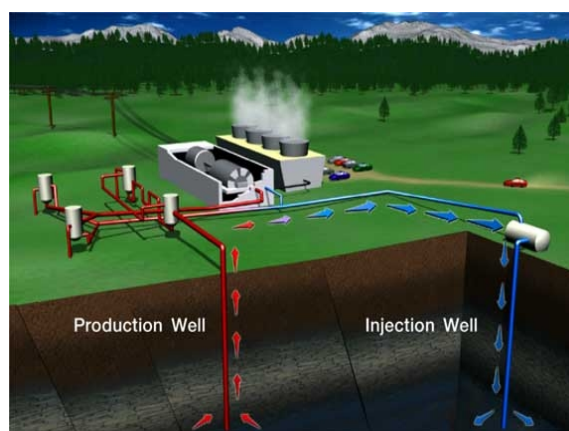
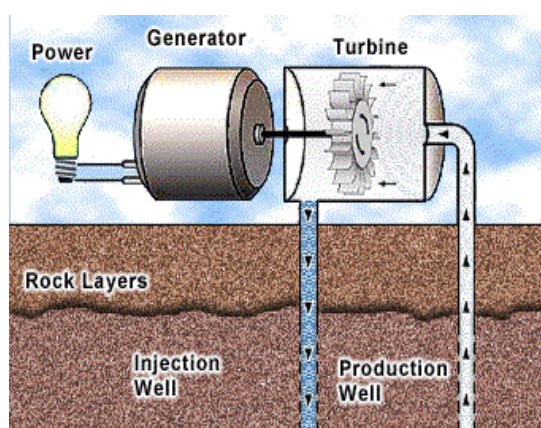


Fig. 5. Geothermal power plant.

There are hot dry rock resources everywhere throughout the world including Ukraine at depths of 3 to 5 miles. The future for geothermal power lies in being able to tap into these resources.

This would be accomplished by drilling wells into the rock in two places, injecting cold water down one well before circulating it through the rock and drawing the now heated water off from the second well. This would

also require a process for making the rock itself more porous, i.e. by fracturing it.

Flash Steam Plants are the most common type of geothermal power plant in the world today. They take superheated water, of at least 182°C (360°F), from a deep reservoir where it is under high pressure. The pressure prevents the water from turning into steam, even though it is hotter than the normal boiling point (fig.6).

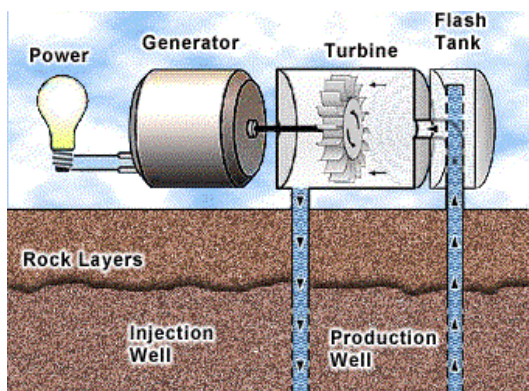


Fig. 6. Flash Steam Power plant.

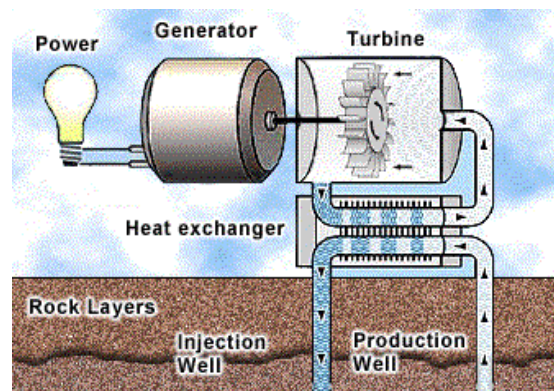


Fig. 7. Binary Cycle Power Plant.

Binary cycle plants use geothermal water in the temperature range of 40...150°C (or 100...300°F). This isn't hot enough for the water to flash to steam itself but the heat can be used to boil a secondary fluid. The secondary fluid has a much lower boiling point than water and is usually an organic compound such as isopentane or isobutane. The geothermal water is piped alongside the secondary fluid, in a heat exchanger, warming the secondary fluid and causing it to flash to steam which is then used to drive the turbines (fig. 7).

Currently the cost of generating electricity ranges from US 5 to 8 cents per kilowatt hour (kWh); this compares to US 1,5 cents per kWh for conventional power. Newer geothermal power plants are often more expensive because they are forced to utilize geothermal reservoirs that are deeper and/or cooler than the resources tapped by earlier plants.

In most cases the degree to which geothermal exploitation affects the environment is proportional to the scale of such exploitation. During plant operation geothermal fluids (steam or hot water) usually

contain gases such as carbon dioxide (CO₂), hydrogen sulphide (H₂S), ammonia (NH₃), methane (CH₄), and trace amounts of other gases, as well as dissolved substances whose concentrations usually increase with temperature.

Any modification to our environment must be evaluated carefully, in deference to the relevant laws and regulations, but also because an apparently insignificant modification could trigger a chain of events whose impact is difficult to fully assess beforehand.

Conclusions. Although draft "Energy strategy of Ukraine for the period till 2030 and further prospect" is being developed with big difficulties, but a number of leading specialists do not want to take it into account properly. Nevertheless development of renewable energy sources has legislative basis in Ukraine [6]. Enlarged use of geothermal energy would allow solving a number of existing problems connected with environmental pollution and global warming; it would also reduce danger of energy and economy crisis.

References

1. Project «Energy strategy of Ukraine for the period till 2030 and further prospect (general provisions) / The Ministry of Fuel and Energy of Ukraine, the National Academy of Sciences of Ukraine. – 2006.
2. Karp I.N., Shidlovskiy A.K. Resource basis of Ukraine's power engineering. 1. Coal. Natural gas // *Eco-technologies and resource saving (Экотехнологии и ресурсосбережение)*. – 1997. - № 1. – p. 3 – 9.
3. *Atlas of Geothermal Resources in Europe. Plate 1 Heat-flow density.* – European Communities. Publ. №. EUR 17811. – 2002.
4. B. Stayanov, A. Taylor. *Geothermal resources in Russia and Ukraine.* – 1996. – 44 p.
5. В.І. Саранчук, М.О. Ілляшов, В.В. Ошовський, В.С. Білецький. *Хімія і фізика горючих копалин.* - Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. – 600 с.
6. Law of Ukraine N 555-IV "On alternative sources of energy" (accepted by Verkhovna Rada on 20 February 2003).

СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ СФЕРИ КУЛЬТУРИ

У статті розглянуто сучасний стан суспільно-географічних досліджень сфери культури. Представлені різні підходи суспільно-географів до вивчення географії культури, її змісту, місця в системі суспільно-географічних наук, об'єкту і предмету, понятійно-термінологічного апарату, структури тощо. Проаналізовано географію культури з позицій її ставлення до дослідження закладів культури. Встановлено співвідношення таких понять як «організація», «заклад», «підприємство», «установа», «орган». Розкрито сутність понять «сфера культури», «комплекс культури», «заклад культури».

Ключові слова: сфера культури, комплекс культури, система культури, культурна інфраструктура, культурно-освітній комплекс, соціально-культурна сфера, культурний простір, культурні права, заклади культури, географія культури.

Н.В. Моштаківа, Ю.Ю. Заволока. ОБЩЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ СФЕРЫ КУЛЬТУРЫ. В статье рассмотрено современное состояние общественно-географических исследований сферы культуры. Представлены разные подходы ученых к изучению географии культуры, ее сущности, места в системе общественно-географических наук, объекта и предмета, понятийно-терминологического аппарата, структуры и др. Проанализирована география культуры с позиций ее отношения к исследованиям учреждений культуры. Установлено соотношение таких понятий как «организация», «заведение», «учреждение», «предприятие», «орган». Раскрыта сущность понятий «сфера культуры», «культурное пространство», «учреждения культуры».

Ключевые слова: сфера культуры, комплекс культуры, система культуры, культурная инфраструктура, культурно-образовательный комплекс, социально-культурная сфера, культурное пространство, культурные права, учреждения культуры, география культуры.

N.V. Moshtakova, U.U. Zavoloka. SOCIO-GEOGRAPHICAL RESEARCH OF CULTURAL SPHERE FEATURES. In the article the modern state of public-geographical researches of sphere of culture is considered. Different approaches of scientists to the study of geography of culture, its essence, place in the system of public-geographical sciences, object, notion-terminology vehicle, structures are presented. Geography of culture from positions of its attitude toward researches of establishments of culture is analysed. Correlation of notions is «organization», «establishment», «establishment», «enterprise», «organ» is set. Essence of notions is the «sphere of culture», «cultural space», «establishments of culture» is exposed.

Keywords: sphere of culture, complex of culture, system of culture, cultural infrastructure, cultural-educational complex, social-cultural sphere, cultural space, cultural rights, establishments of culture, geography of culture.

Актуальність теми дослідження. Суспільно-географічними дослідженнями сфери культури (СК) займається географія культури. В межах суспільної географії існує декілька підходів до вивчення географії культури, які по-різному визначають її зміст, місце в системі суспільно-географічних наук, об'єктно-предметну область, особливості понятійно-термінологічного апарату, структуру тощо. В той же час навіть в рамках одного підходу до вивчення географії культури серед суспільно-географів не існує єдиних поглядів теоретико-методологічних положень дослідження СК. Різні вчені по-різному трактують зміст понять «культура», «сфера культури», «система культури», «комплекс культури», «культурна інфраструктура» та інші дотичні до цих понять терміни. Це, з одного боку, зумовлене тим, що географія культури

перебуває в стадії становлення, з іншого — сфера культури і сама культура — складні системні утворення, а тому поняття, які розкривають їх зміст, зазвичай багатозмістовні [20, стор. 229].

Все зазначене обумовлює актуальність теми дослідження, необхідність аналізу існуючих суспільно-географічних досліджень СК з метою їх узагальнення та систематизації.

Аналіз попередніх досліджень. Особливістю географії культури є те, що, з одного боку, вона сьогодні ще недостатньо розвинута, а з іншого — культурна складова географічної науки є такою ж давньою, як і сама географія. Елементи культурно-географічного опису наявні уже в «Географії в 17 книгах» Страбона (63 р. до н.е. — 23 р. н.е.). [12].

Географію культури, як науковий напрям, започатковано в працях німецького

географа Фрідріха Ратцеля (1844-1904): «Антропогеографія» (1882, 1891), «Народознавство» (1885-88 pp.). З кінця XIX ст. географія культури інтенсивно розвивається в Німеччині, Франції, Великій Британії та США. В цих країнах створюються власні геокультурні школи. На сьогодні визнаним лідером і «законодавцем» географії культури на Заході вважається американська школа, започаткована Карлом Зауером (1889-1975) в університеті Берклі в Каліфорнії [12].

Географію культури як окремий науковий напрям української суспільної географії в сучасному розумінні започаткував фундатор української національної географії академік Степан Рудницький (1877-1937). Його внесок у географію культури можна розділити на п'ять частин: теорія і методологія географії культури, геокультура України, геокультура окремих регіонів України, геокультура чужоземних країн і народів, інші питання геокультури. С. Рудницький всю географію поділяв на загальну (систематичну, номотетичну) та спеціальну (описову, ідіографічну), а загальну географію в свою чергу – на математичну, фізичну, біологічну та антропогеографію. В структурі антропогеографії, або суспільної географії, вчений виділяв географію людини, політичну географію, економічну географію та географію культури. С. Рудницький розрізняв географію культури (культурну географію) у «широкому» та «вузькому» («тіснішому») значенні. Першу він ототожнював з усією антропогеографією, тобто в сучасному розумінні з суспільною географією. Про другу вчений писав так: «Культурною географією в тіснішому значінні треба назвати тільки цю частину антропогеографії, яка розслідує розміщення й географічну суть культури різних країв і народів землі» [12, стор. 52].

Поряд зі С. Рудницьким геокультурними дослідженнями на території України в першій половині XX ст. займалися визначний український географ та геолог Павло Тутковський (1858-1930), учениця С. Рудницького Олена Степанів (1892-1963), відомий український та російський вчений і філософ Володимир Вернадський (1863-

1945), український учений-географ Володимир Кубійович (1900-1985) та інші [12].

Протягом 1920-1980-х pp., зважаючи на заборону радянською владою проведення культурологічних досліджень, географія культури в Україні розвивалась слабо. Геокультурні дослідження активізувалися лише на початку 1990-х pp. Серед сучасних суспільних географів України різними проблемами географії культури займаються О.О. Любіцева [6, 7], Л.Т. Шевчук [20], М.Д. Пістун [10] (м. Київ), О.Г. Топчієв [15] (м. Одеса), О.І. Шаблій [19], І.І. Ровенчак [12] (м. Львів) та ін. Проте на сьогоднішній день в Україні опублікована лише одна праця на тему теорії та методології культурно-географічних досліджень – монографія І.І. Ровенчака «Географія культури: проблеми теорії, методології та методики дослідження» (2009) [12].

Деяко раніше (з кінця 1980-х pp. XX ст.) культурно-географічні дослідження почали відновлюватися в Росії. Слід відзначити монографії О.Г. Дружиніна («Географія культури: теоретико-методологічний аспект», 1989 [2]; «Теоретичні основи географії культури», 1999 [3]), роботи Ю.О. Веденіна [16], А.Г. Манакова, І.І. Мітіна, М.В. Рагуліної, Б.Б. Родомана, В.М. Стрелецького [13], Р.Ф. Туровського [16] та ін.

Мета дослідження – проаналізувати сферу культури як об'єкт суспільно-географічних досліджень, виявивши основні її особливості, тенденції, напрямки, сучасний стан та проблеми.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як уже зазначалося, сучасні суспільні географи, які займаються дослідженнями сфери культури, використовують різні поняття для її визначення – «сфера культури», «система культури», «комплекс культури», «культурна інфраструктура» тощо – та неоднозначно їх трактують.

В усіх законах, положеннях, програмах, наказах та інших нормативно-правових документах України про культуру використовується поняття «сфера культури», але, на жаль, жодний з них не несе визначення цього поняття, що й обумовлює існуюче термінологічне різноманіття.

Так, О.І. Шаблій у своїх роботах використовує поняття «**комплекс культури**», під яким розуміє сукупність закладів, установ, які здійснюють виробництво, розподіл, зберігання та організацію споживання товарів і послуг культурного й інформаційного призначення. До цього комплексу входять підприємства, що виробляють товари культурного та інформаційного призначення, самі об'єкти культури і мистецтва, установи й організації засобів масової інформації [19, стор. 421].

О.Г. Дружинін вводить поняття «**культурна інфраструктура**», яку визначає як сукупність соціальних інститутів, що покликані безпосередньо сприяти формуванню людини як всесторонньо розвиненої особистості та оволодінню нею певним способом діяльності в процесі суспільного відтворення [2, стор. 41].

Л.Т. Шевчук у своїх дослідженнях використовує цілу низку понять – культурний комплекс, інфраструктура культури, система культури та ін. **Культурний комплекс** за її визначенням – це поєднання об'єктів культури та поведінка людей у їх межах, котрі розташовані в конкретному суспільному просторі та суспільному часі в процесі життєдіяльності у конкретних геопросторово-часових координатах. Під **інфраструктурою культури** вчена розуміє сукупність культурних споруд, які забезпечують культурну життєдіяльність людини, груп людей, суспільства. Розкриваючи поняття «**територіальні системи культури**», Л.Т. Шевчук у їх складі виділяє: 1) функціональне ядро — сукупність установ, підприємств, закладів, що здійснюють головну функцію системи — надання послуг населенню для реалізації культурної життєдіяльності; 2) периферійну частину — культурну життєдіяльність населення поза функціональним ядром; 3) сукупність закладів та інституцій культури [20, стор. 233-234].

Ряд учених СК розглядають не як самостійну галузь соціальної сфери, а в складі комплексів – культурно-освітнього (О.І. Шаблій, Н.І. Флінта, Я.В. Стафійчук) [19, 18, 9], соціально-культурного (Н.М. Кисіль, М.І. Білецький) [5, 1] тощо.

Культурно-освітній комплекс – це сукупність закладів, установ, підприємств, організацій та органів управління, що здійснюють

виробництво, розподіл, збереження і організацію споживання товарів і послуг культурного й освітнього призначення з метою забезпечення відповідних потреб населення [18].

Соціально-культурна сфера – комплекс відносно самостійних галузей економіки, що охоплюють широкий спектр відносин людського розвитку і котрі об'єднані спільністю суспільного замовлення на продукування соціально-культурних цінностей і благ, спорідненістю характеру діяльності, що реалізується у формі специфічного товару – послуг (споживчої вартості та вартості), вагомістю результативних ефектів, що мають здатність до накопичення у вигляді знань, інтелектуальних, фізичних і духовних сил соціуму (людського капіталу), володіють власним ресурсним потенціалом, інфраструктурою і зв'язками [5].

Системний підхід до дослідження СК, прийнятий у даному дослідженні, вимагає системного її визначення. Ми вважаємо, що сферу культури можна визначити як відкриту, динамічну, складну специфічну підсистему регіональної соціогеосистеми – сукупність всіх закладів, організацій та підприємств культури різних напрямів діяльності та організаційно-правових форм, обслуговуючих установ та органів управління, які взаємопов'язано функціонують у межах певного культурного простору, здійснюють виробництво, розподіл, збереження і організацію споживання товарів і послуг культурного призначення з метою забезпечення відповідних потреб і прав населення та формування людини як всесторонньо розвиненої особистості.

Запропоноване визначення СК містить декілька понять, які потребують додаткових пояснень, а саме – «заклади культури», «культурний простір», «культурні права».

Згідно чинному Закону України «Основи законодавства про культуру», в Україні гарантується розвиток мережі різних за видами діяльності та формою власності закладів культури: театрів, філармоній, професійних творчих колективів, кіностудій, організацій телебачення, радіомовлення, кіновідеопрокату, видавництва, редакцій, музеїв, художніх галерей (виставок), бібліотек, архівів, клубних закладів, кінотеатрів, цирків, пар-

ків культури та відпочинку, навчальних закладів і наукових установ, позашкільних закладів естетичного виховання і дозвілля дітей та юнацтва, дизайнерських, реставраційних центрів і майстерень, історико-культурних, архітектурних заповідників, заповідних територій тощо. На території кожної адміністративно-територіальної одиниці створюється соціально необхідний комплекс закладів, підприємств і організацій культури [8, ст. 21].

В той же час, зазначений закон, поперше, не дає визначення поняття «заклад

культури», а по-друге, поряд з закладами культури використовує інші поняття (підприємство, організація, установа, орган), але не пояснює, як вони співвідносяться. На рис. 1 представлена схема, складена на основі аналізу цілого ряду нормативно-правових документів, зокрема Цивільного кодексу України, Господарського кодексу України та ін., яка наочно демонструє взаємозв'язки між поняттями «організація», «установа», «підприємство», «заклад», «орган» та показує місце закладів культури серед них (рис. 1) [14].



Рис. 1. Схема співвідношення понять «організація», «орган», «установа», «підприємство», «заклад» [14]

Слід зазначити, що на сьогодні Міністерством культури і мистецтв підготовлено проект Закону України «Про культуру», в якому запроваджено термін «заклад культури». Відповідно до Проекту від 2.06.2010 р., «**заклад культури**» - це юридична особа (установа, підприємство, організація, об'єднання) або структурний підрозділ юридичної особи (філія, відділення, представництво), основною функцією яких є діяльність у СК. **Діяльність у СК** — це творча, господарська, наукова, бібліотечна, інформаційна, освітня, культурно-дозвільна та розважальна діяльність, спрямована на створення, тиражування, розповсюдження, демонстрування (публічний показ), популяризацію, збереження і використання ку-

льтурних благ та цінностей для задоволення культурних потреб громадян [4, ст. 1].

На території України сформувалася та функціонує цілісна **мережа закладів культури**, яка представляє собою комплекс підприємств, установ, організацій і закладів культури державної та комунальної форми власності, діяльність яких спрямована на створення умов для забезпечення розвитку творчості людини, збирання, збереження, використання і поширення інформації про матеріальні та духовні культурні цінності, наукові розробки, а також на забезпечення цілісності національного культурного простору, доступності національного культурного надбання, дотримання прав громадян у сфері культури [4, ст. 1].

Мережа закладів культури України поділяється на три рівні: загальнодержавний, регіональний та локальний (місцевий). Загальнодержавний рівень – це заклади, організації та підприємства культури, мистецькі колективи, які забезпечують базу (інституційну, кадрову, матеріальну) розвитку ключових галузей національної культури, видів та жанрів мистецтва на загальноукраїнському рівні; регіональний рівень мережі забезпечує базу розвитку основних для даного регіону галузей культури, видів та жанрів мистецтва на регіональному (обласному) рівні (театри, музеї, публічні бібліотеки, професійні мистецькі колективи, регіональні культурні центри), а локальний рівень складають заклади, організації та підприємства культури, які забезпечують базу розвитку основних культурних практик у даній місцевості (заклади культури клубного типу, бібліотеки, школи естетичного виховання, парки культури й відпочинку). До загальнодержавного рівня мережі закладів культури відносяться також національні заклади культури [4, ст. 28].

Розвиток мережі закладів культури відбувається в певному культурному просторі. Під **культурним простором** ми розуміємо частину географічного простору (геопростору), що відрізняється специфікою культурної діяльності й особливостями задоволення культурних, інформаційних та дозвілєвих потреб громадян, взаємопов'язані елементи якого розташовані на певній території (геоторії) та розвиваються у часі [4, ст. 1].

Головним завданням мережі закладів культури є забезпечення культурних прав громадян України, якими згідно до чинного законодавства є:

- свободу творчості;
- вільний вибір виду культурної діяльності, засобів і сфер застосування творчих здібностей, самостійне розпорядження своїм твором;
- провадження творчої діяльності самостійно або з використанням будь-яких форм посередництва;
- створення закладів культури недержавної форми власності різних напрямів діяльності та організаційно-правових форм;

- об'єднання у творчі спілки, національно-культурні товариства, фонди, асоціації, інші громадські організації у сфері культури;

- збереження і розвиток культурної самобутності Українського народу;

- захист прав інтелектуальної власності, зокрема авторських та суміжних прав;

- доступ до культурних цінностей і культурних благ;

- здобуття культурно-мистецької освіти;

- здобуття спеціальної освіти у сфері культури [4, ст. 6].

Як уже зазначалося, суспільно-географічними дослідженнями сфери культури займається географія культури. В той же час, сучасні суспільно-географи не мають єдиної точки зору стосовно того, чи включати дослідження закладів культури до об'єктно-предметної області цієї науки. Так, львівський географ І.І. Ровенчак у своїй монографії «Географія культури: проблеми теорії, методології та методики дослідження» (2009) [12] стосовно цієї проблеми зазначає: «Географія культури – одна з самостійних ділянок (галузей) суспільної географії, що досліджує геопросторову (територіальну) організацію сфери культури загалом або її окремих найважливіших форм прояву (підсистем): етнологічних, релігійних та історико-політичних. У цьому випадку категорію культури розуміємо як найширше явище. Є також вузьке розуміння географії культури, де її вважають підсистемою (другого порядку) економічної географії. Підсистемою першого порядку тут є географія сфери послуг, до якої, разом з географією освіти, науки, охорони здоров'я тощо безпосередньо належить географія культури. Деякі вчені відносять географію культури до соціальної географії. Об'єктами вивчення географії культури (у вузькому розумінні) є бібліотеки, музеї, театри, кіно-театри тощо. Як бачимо, тут ідеться про культуру як галузь господарства (економіки), для дослідження якої широко застосовують кількісні й техніко-економічні показники» [12, стор. 17].

З метою розвести вищезазначені різні трактування географії культури в рамках

цього дослідження будемо використовувати терміни «географія СК» для вузького розуміння науки і «географія культури» – для широкого.

Якщо дослідження географії СК почалися ще в 60-70-х рр. XX ст. та продовжуються і в наш час, то географія культури для України – це молода, остаточно не сформована, найменш вивчена та розроблена галузь суспільно-географічної науки, яка виникла на перетині суспільної географії та культурології в результаті взаємодії двох тенденцій, характерних для будь-якого напрямку сучасної науки, – «культуризації» суспільної географії та «географізації» культурології.

Розглянемо основні аспекти геокультурних досліджень сучасних суспільних географів (зміст географії культури, її місце в системі суспільно-географічних наук, об'єктно-предметну область, структуру тощо) з метою визначити позиції стосовно дослідження географією культури організа-

цій, підприємств, установ та закладів культури.

Як уже зазначалося вище, за І.І. Ровенчаком, географія культури є окремою галузевою (аналітичною) суспільно-географічною дисципліною поряд з економічною, соціальною, політичною географією та складається з трьох підсистем: етнологічної, релігійної та історико-політичної [12, стор. 16]. У структурі географії культури він виділяє три головні (або сформовані, традиційні) галузі: етногеографію культури (етнокультурну географію), географію релігії (сакральну географію), історичну географію культури (історико-культурну географію) та три неголовні галузі (тобто перспективні, ті, що формуються): культурно-географічну топоніміку (геотопоніміку), антропологічну географію культури та географію культурних інновацій (інкультураційну географію) (рис. 2) [12, стор. 118-119].

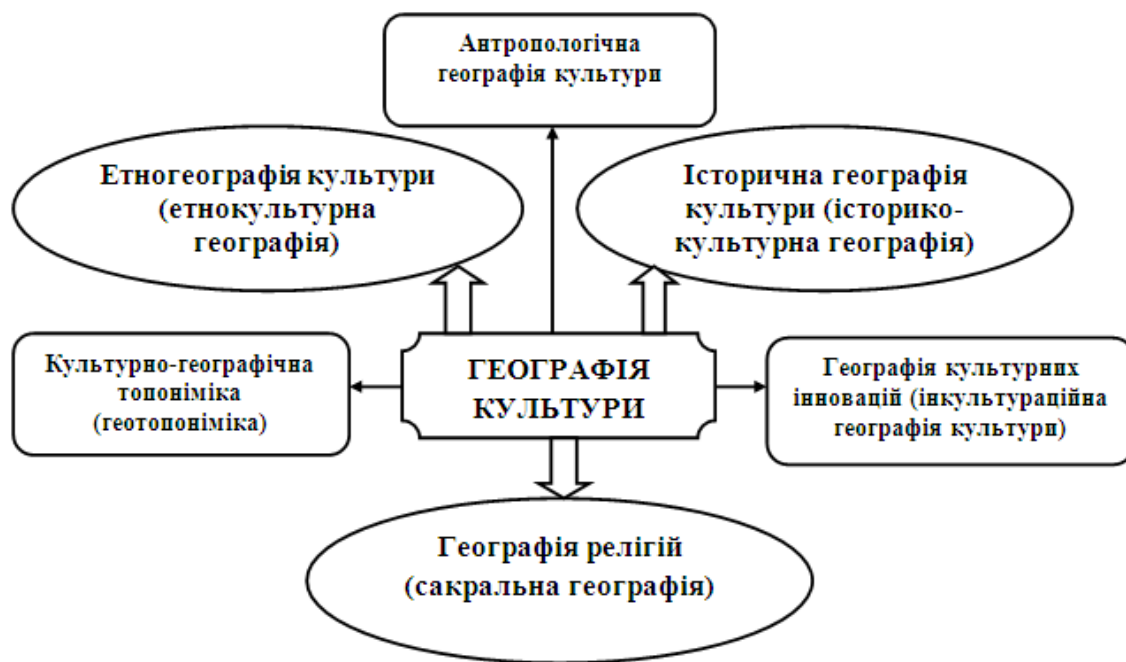


Рис. 2. Графічна модель структури географії культури (за І.І. Ровенчаком) [12, стор. 119]

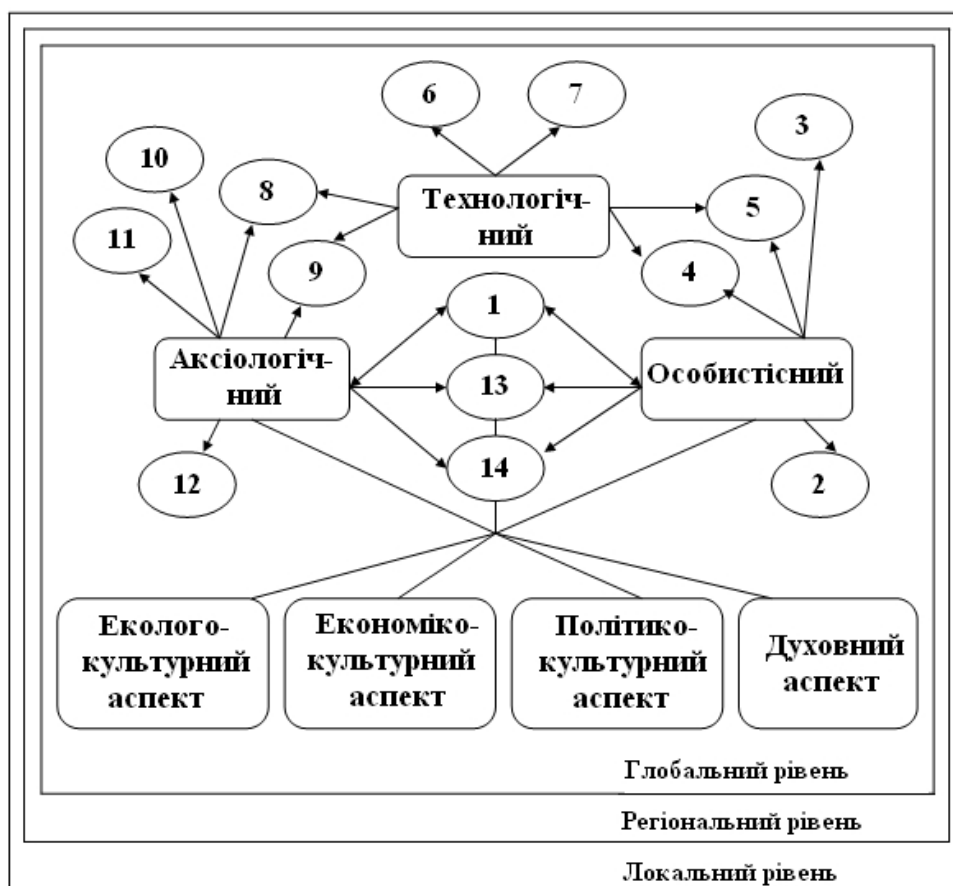
З рис. 2 видно, що до об'єктно-предметної області географії культури І.І. Ровенчак не відносить заклади культури. Їх дослідженням, на його думку, займається економічна географія (зокрема, географія сфери послуг), а не географія культури в його розумінні.

За О.Г. Дружиніним, географія культури – це наука (науковий напрям) про просторові особливості, фактори та закономірності розвитку й функціонування культури, про процеси культурно-територіального системоутворення, його передумови та наслідки [3, стор. 18]. Об'єктом географії куль-

тури вчений називає територіальну організацію культури і зазначає, що представляючи собою геокультурний процес у територіальній своїй конкретиці та його просторово диференційований і матеріалізований результат, територіальна організація культури є особливим якісним «зрізом» (аспектом) іншого явища – територіальної організації суспільства, що говорить про тотожність об'єктів географії культури та суспільної географії. Предмет же географії культури (яким виступають просторові закономірності територіальної організації культури, включаючи все різноманіття та ієрархічність її географічно детермінованих та диференційованих форм) на відміну від її об'єкту – своєрідний та іманентний виключно даній науковій дисципліні [3, стор. 20]. Зазначаючи загальнонаукову значимість географії культури, О.Г. Дружинин називає її не просто самостійною наукою, а особли-

вим геокультурним науковим підходом, що пронизує всі географічні науки, тобто по суті є загальногеографічним. Вчений не відносить географію культури до жодного з п'яти виділених ним блоків суспільної географії (економіко-географічного, ресурсно-екологічного, соціально-географічного, політико-географічного, географії духовної сфери). Поряд з країнознавством та теорією і методологією економічної, соціальної і політичної географії, географія культури, за О.Г. Дружининим, стоїть окремо, не вписуючись у жодний з вищеназваних блоків [3].

О.Г. Дружинин розробив досить складну структуру географії культури, виділивши в її складі 14 напрямів, три підходи (аксіологічний, технологічний та особистісний), чотири аспекти (економіко-, еколого-, політико-культурний та духовний) і три рівні (глобальний, регіональний, локальний) (рис. 3).



1 – геокультурний синтез; 2 – географія якості життя; 3 – географія паталогії; 4 – дослідження закономірностей культурного саморозвитку території; 5 – дослідження впливу культури на геосистеми; 6 – технологічна (образу життя) географія; 7 – геоетнокультурологія; 8 – вивчення сприйняття території через «призму» культури; 9 – географія традицій; 10 – геолінгвістика; 11 – географія культурних феноменів і цінностей; 12 – географія релігій; 13 – вивчення «людяності» (соціальної ефективності); 14 – географія культурної інфраструктури.

Рис. 3. Основні напрямки географії культури (за О.Г. Дружининим) [3, стор. 31]

З рис. 3 видно, що одним з напрямів географії культури О.Г. Дружинін називає географію культурної інфраструктури (визначення цього поняття за О.Г. Дружиніним надається вище). Функцією культурної інфраструктури є не лише задоволення культурних потреб суспільства, але й, в свою чергу, інтенсивне їх формування як співучасника загального культурного процесу. Культурна інфраструктура є важливою умовою трансформації територіальної організації суспільства в територіальну організацію культури. Вона утворює особливі просторові поєднання – територіальні системи культурної інфраструктури [2, стор. 26, 41, 45].

Таким чином, за О.Г. Дружиніним, географія культури займається дослідженням закладів культури в рамках окремого свого напрямку – географії культурної інфраструктури.

Л.Т. Шевчук, додержуючись структури суспільної географії, розробленої О.І. Шаблієм, зазначає, що географія культури - «це самостійна галузь соціально-географічних знань, яка має власний об'єкт, аспект, мету, завдання дослідження, отже, і предмет вивчення. Вона виконує низку функцій, необхідних і корисних для суспільства» [20, стор. 231]. На думку Л.Т. Шевчук, **об'єктом вивчення географії культури** є людина, її поведінка у сфері культури в культурному часі та культурному просторі, координатах і геопросторові форми систем об'єктів, що забезпечують культурні потреби населення. **Предмет географії культури** — це територіальна організація сфери культури світу та її вплив на територіальну організацію суспільства загалом в умовах інтегрального суспільного простору й інтегрального суспільного часу, що накладаються на конкретні геопросторово-часові координати [20, стор. 231]. **Метою дослідження** географії культури є виявлення територіальних закономірностей та особливостей територіальної організації сфери культури як комплексу явищ, процесів і об'єктів. Аналіз розробленого Л.Т. Шевчук понятійно-термінологічного апарату, зокрема змісту понять «культурні комплекси», «інфраструктура культури», «територіальні системи культури» тощо, та інших її теоретичних наробок в області географії культури, свідчить про те, що дослідження закладів культури

Л.Т. Шевчук вважає одним з найважливіших завдань цієї науки.

Подібні погляди на географію культури має також М.Д. Пістун. На думку вченого, географія культури (культурна географія) – перспективний і складний аспект суспільної географії. Об'єктом її вивчення є територіальні комплекси (системи) культури, предметом - територіальна організація культури і її окремих компонентів – матеріальних і духовних. Головним завданням цієї науки він вважає «виявлення особливостей територіальної організації культури, розвитку і взаємодії культурних об'єктів з іншими елементами територіальної організації суспільства, розробка наукових засобів управління просторовими культурними процесами» [10, стор. 180].

Відомий російський географ Б.Б. Родоман географію культури розділяє на вивчення таких явищ, як спосіб життя і традиції, елементи матеріальної і духовної культури, мистецтво. Географію культури він відрізняє від географії закладів культури (шкіл, вузів, театрів, музеїв), які, на його думку, належать до іншої науки – географії сфери обслуговування [12, стор. 116].

Р.Ф. Туrowsький, відомий російський теоретик культурної географії, зазначив, що всі галузі географії культури пов'язані одна з одною і виділені досить умовно. Він запропонував три групи напрямів цих галузей. Перша – напрями, що стосуються принципів виділення і вивчення культурних груп у просторі. До них належать географія релігії, етнічна географія, лінгвістична географія. Друга - напрями, що розглядають різноманітні аспекти творчої діяльності культурних груп. Це географія мистецтва, географія науки, географія побутової культури, географія народної культури, географія масової культури. Третій – «пограничні» напрями, які вивчають культурно-географічні аспекти в рамках предмета інших географічних наук. До цієї групи належать географія економічної культури, географія поселенської культури, географія політичної культури [12, стор. 117].

Висновки. Аналіз суспільно-географічних досліджень сфери культури виявив цілий ряд теоретико-методологічних проблем. В першу чергу слід зазначити, що

сучасні суспільні географи використовують різні поняття для позначення цієї сфери суспільства та неоднозначно їх трактують. Крім того, не визначене однозначно місце географії культури в системі суспільно-географічних наук. Можна виділити принаймні три підходи стосовно цієї проблеми. По-перше, географію культури розглядають як складову географії соціальної сфери (або сфери обслуговування, сфери послуг, соціальної інфраструктури, сервісу тощо). В цьому випадку об'єктом її вивчення є заклади культури, а місце – серед галузей економічної географії поряд з географією промисловості, транспорту, сільського господарства та ін. По-друге, географію культури досліджують як самостійну галузь суспільної географії поряд з економічною, соціальною, політичною географією та іншими суспільно-географічними галузями

(М.Д. Пістун, І.І. Ровенчак). По-третє, географію культури розглядають в блоці соціальної географії разом з географією населення (демогеографією), рекреаційною географією, медичною географією та ін. (О.І. Шаблій, Л.Т. Шевчук). Останні два підходи до місця географії культури в системі суспільно-географічних наук (як самостійна галузь суспільної географії та як складова соціальної географії) в свою чергу теж неоднозначно відносяться до дослідження закладів культури. Одні вчені включають дослідження закладів культури як окремий напрямок географії культури (наприклад, О.Г. Дружинін, Л.Т. Шевчук), інші вважають, що географія культури взагалі не повинна займатися дослідження закладів культури (І.І. Ровенчак, Б.Б. Родоман, Р.Ф. Туровський).

Література

1. Білецький М.І. Формування міжгалузевого комплексу обслуговування населення району / Мирослав Іванович Білецький // Проблеми соціально-економічної географії Західного регіону України. – К.: УСДО, 1993. – с. 109-118.
2. Дружинин А.Г. География культуры: теоретико-методологический аспект / Александр Григорьевич Дружинин. – Ростов-на-Дону, 1989. – 101 с.
3. Дружинин А.Г. Теоретические основы географии культуры / Александр Григорьевич Дружинин. – Ростов-на-Дону: изд-во СКНЦ ВШ, 1999.
4. Закон України «Про культуру»: Проект № 6469 від 02.06.2010 // Електронний ресурс. – Режим доступу: http://gska2.rada.gov.ua/pls/zweb_n/webproc4_1?id=&pf3511=37825.
5. Кисіль Н.М. Соціально-культурна сфера: територіальна організація та особливості розвитку (на матеріалах Львівської області): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. економ. наук: спец. 08.10.01 «Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка» / Надія Михайлівна Кисіль. – Львів, 2002.
6. Любіцева О.О. Географія культури: питання відродження й становлення / Ольга Олександрівна Любіцева // Географія наука і освіта в Україні: Тези доповідей II Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 26-27 березня 2003 р.). – К.: ВГЛ «Обрії», 2003. – с. 181-182.
7. Любіцева О.О. Стан геокультурних досліджень в Україні / Ольга Олександрівна Любіцева // Вісник Київ. ун-ту. Серія Географія. – К.: ВЦ «Київський ун-т», 1999. – Вип. 45. – с. 16-18.
8. Основи законодавства України про культуру: Закон України від 14 лютого 1992 року № 2117-XII // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 1992. - № 21. - ст. 294.
9. Остафійчук Я.В. Організаційно-економічний механізм формування культурно-освітнього комплексу (на прикладі Івано-Франківської області): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. економ. наук: спец. 08.10.01 «Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка» / Остафійчук Ярослав Васильович. – К., 2001. – 19 с.
10. Пістун М.Д. Основи теорії суспільної географії: Навч. посібник / Микола Данилович Пістун. – К.: Вища школа, 1996. – 231 с.
11. Ріпка О. Географія культури як напрямок суспільної географії // Часопис соціально-економічної географії: Міжрегіональний збірник наукових праць. – Харків: Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, 2007. – Вип. 2 (1). – с. 200 – 207.
12. Ровенчак І.І. Географія культури: проблеми теорії, методології та методики дослідження: Монографія / Іван Ілліч Ровенчак. – Львів: Видавничий центр Львівського національного університету імені І. Франка, 2009. – 240 с.

13. Стрелецкий В.Н. Географическое пространство и культура: мировоззренческие установки и исследовательские парадигмы в культурной географии // Изв. РАН. Сер. геогр. - 2002. - № 4. - с. 18-28.
14. Термінологічні поради. Запитання. Що таке підприємство, установа, організація, заклад, орган // Стандартизація, сертифікація, якість. - 2006. - № 2. - с. 33-36.
15. Топчієв О.Г. Основи суспільної географії: Підруч. для студ. геогр. спец. вищ. навч. закл. / Олександр Григорович Топчієв. - Одеса: Астропринт, 2009. - 544 с.
16. Туровский Р.Ф. Культурная география: теоретические основания и пути развития // Культурная география / Науч. ред. Ю.А. Веденин, Р.Ф. Туровский. - М.: Ин-т наследия. - 2001. - с. 10-94.
17. Федюк О. Географія культури – важливий напрямок соціально-економічних досліджень / Олексій Федюк // Електронний ресурс. – Режим доступу: http://svit-ekrani.com.ua/articles/f_geogr_u.htm.
18. Флінта Н.І. Культурно-освітній комплекс регіону і його територіальна організація (на матеріалах Тернопільської області): дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.02 «Економічна та соціальна географія» / Наталія Іванівна Флінта. – Київ, 2005. – 197 с.
19. Шаблій О.І. Соціально-економічна географія України: Навчальний посібник / Олег Іванович Шаблій. – вид. 2-е, перероб. і доп. - Львів: Світ, 2000. – 680 с.
20. Шевчук Л.Т. Соціальна географія: Навчальний посібник / Любов Теодорівна Шевчук. – К.: Знання, 2007. – 349 с.

РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ОСОБЛИВОСТІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ В АСПЕКТІ ПЕРЕХОДУ ДО СТІЙКОГО РОЗВИТКУ

Обґрунтовано важливу роль сільського господарства в життєдіяльності сучасного глобального суспільства. Визначено та проаналізовано регіональні особливості та проблеми сільського господарства України. Відмічається зростання депресивних процесів в сільській місцевості, зменшення рівня та якості життя сільського населення. Для забезпечення умов переходу сільського господарства на засади стійкого розвитку потрібно провести ряд структурних та законодавчих змін з врахування участі України в СОТ та необхідності врегулювання ринку землі, переорієнтувати сільськогосподарське виробництво на новітні технології, забезпечити аграрний сектор відповідною фінансовою та науковою підтримкою держави.

Ключові слова: стійкий розвиток, регіональні проблеми АПК, СОТ, сільськогосподарська спеціалізація, економічні реформи, занепад сільської місцевості, кадастр земель.

Л.Н. Немец. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА УКРАИНЫ В АСПЕКТЕ ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ. Обоснована важная роль сельского хозяйства в жизнедеятельности современного глобального общества. Определены и проанализированы региональные особенности и проблемы сельского хозяйства Украины. Отмечается возрастание депрессивных процессов в сельской местности, уменьшение уровня и качества жизни сельского населения. Для обеспечения условий перехода сельского хозяйства к устойчивому развитию необходимо провести ряд структурных и законодательных изменений с учетом участия Украины в ВТО и необходимости урегулирования рынка земли, переориентировать сельскохозяйственное производство на новейшие технологии, обеспечить аграрный сектор соответствующей финансовой и научной поддержкой государства.

Ключевые слова: устойчивое развитие, региональные проблемы АПК, ВТО, сельскохозяйственная специализация, экономические реформы, упадок сельской местности, кадастр земель.

L.N. Niemets. REGIONAL PROBLEMS AND FEATURES OF AGRICULTURE OF UKRAINE IN TRANSITION TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT ASPECT. The significant role of agriculture in activities of modern global society is stated. Regional features and problems of agriculture of Ukraine were determined and analyzed. The growth of depressing processes in rural areas, decreasing of level and quality of life of rural population is observed. To ensure conditions which allow transition of agriculture to sustainable development, it is necessary to conduct a range of structural and legislative changes with a glance of participation of Ukraine in WTO and necessity of the land market settlement, to reorientate agricultural economy to modern technologies, to provide agricultural sector with proper financial and scientific support of the government.

Keywords: sustainable development, regional problems of agro-industrial complex, WTO, agricultural specialization, economical reforms, decline of rural area, land cadastre.

Актуальність. Сільське господарство відіграє надзвичайно важливу роль в життєдіяльності глобального суспільства, бо біля 3 млрд. людей пов'язані з цією галуззю господарства. Воно ж в значній мірі забезпечує населення продуктами харчування, дає сировину для багатьох галузей економіки, безпосередньо впливаючи на розвиток галузей промисловості тощо. Зробивши короткий екскурс в історію розвитку людської цивілізації, можна без перебільшення зазначити, що на протязі всієї еволюції людського суспільства сільське господарство відігравало визначальну роль, і сьогодні на початку ХХІ століття воно продовжує впливати на всі сфери життєдіяльності сучасної людини, починаючи від політики, світової торгівлі, міграційних процесів до зміни рівня та якості життя населення, розвитку екологічних негараздів, виникнення

напруги та конфліктів в різних регіонах світу тощо. Дуже гостро в світі стоїть продовольча проблема, голод і бідність розповсюджені в багатьох регіонах планети. «Лише глибока трансформація аграрної політики і багатостороннього регулювання торгівлі сільськогосподарськими товарами, в основі якої є принцип продовольчого суверенітету, дозволить нагодувати 9,3 млрд. людей у 2050 році» [1, с. 23]. На основі аналізу показників щодо розвитку аграрного сектору економіки окремих країн світу, проведеного Світовим банком, «... зростання ВВП, обумовлене зростанням сільського господарства, щонайменше вдвічі ефективніше сприяє скороченню бідності, ніж зростання ВВП, отримане за рахунок інших галузей. Швидке зростання сільського господарства за рахунок впровадження інновацій в інституційній сфері обумовило підвищення проду-

ктивності, прибутковості і сталого розвитку дрібних селянських господарств, що забезпечило масштабне зниження рівня бідності в селах в останні роки в багатьох країнах світу» [2, с. 135].

Території, придатні для ведення сільського господарства займають значні площі земної кулі. Через посилення антропогенного тиску на навколишнє природне середовище саме вони стрімко втрачають екологічну здатність до самовідтворення, страждають від ерозії. Земель, збільшення площ пустель, зменшення біологічного різноманіття та родючості ґрунтів. Виникає проблема забезпечення населення багатьох регіонів світу екологічно безпечними продуктами харчування, поширення бідності та голоду. Постає питання оптимального розвитку агропромислового комплексу, забезпечення переходу сільського господарства на модель стійкого розвитку. Все зазначене має відношення до всіх без виключення країн світу, але виділяється значною строкатістю в регіональному вимірі. На пострадянському просторі проблеми розвитку сільського господарства мають глобальний вимір, який підсилюється своїми внутрішніми соціально-економічними, геополітичними, природно-ресурсними особливостями. Це в повній мірі відноситься і до України.

Метою даного дослідження є визначення регіональних проблем та особливостей сільського господарства України, визначення основних аспектів переходу його на модель стійкого розвитку.

Аналіз попередніх досліджень. Найбільш комплексно і детально питання стійкого розвитку сільського господарства розглядаються в колективній праці російських вчених під редакцією М. Глазовського, А. Гордєєва, Г. Сдасюка [3]. Автори зазначають, що «...перехід до стійкого розвитку сільського господарства і сільських територій являється одною з пріоритетних проблем ХХІ століття...» і він зумовлений дуже важливими «...соціальними, екологічними і економічними проблемами глобальних, регіональних і локальних масштабів» [3, с. 571]. Головною метою стійкого розвитку сільського господарства виступає підвищення добробуту сільського населення, зби-

льшення виробництва екологічно чистих і безпечних продуктів харчування і, безумовно покращення стану навколишнього природного середовища.

Різноманітними питаннями розвитку сільського господарства України, визначення проблем агропромислового комплексу, дослідження депресивних сільських територій, визначення шляхів захисту земельних ресурсів в сучасних умовах ринкових перетворень займалися багато вчених – географів. Серед найбільш цікавих досліджень з цього приводу слід назвати Барановського М.О. [4], Герасимів З.М. [5], Паська В.Ф. [6], Сухого П.О. [7] та ін. Оцінкою земельного потенціалу, особливостями територіальної організації земельних ресурсів займалися Руденко В.П., Балабанов Г.В., Дорогунцов С.І. та ін.

З'явилося поняття «сільські депресивні території», яке підкреслює вагомість проблем сільськогосподарських територій в сучасних умовах формування постіндустріального і навіть інформаційного суспільства, передових технологій, швидкого зростання антропогенного впливу на навколишнє природне середовище, яке й є основою розвитку сільського господарства.

Як зазначає М.О. Барановський, депресивні території «...належать до числа головних об'єктів державної регіональної політики» і це стосується в наш час більшості провідних країн світу [4, с.7]. Далі вчений говорить про те, що особливості регіональної політики змінюються під впливом засад глобалізації, але депресивні території мають бути і залишаються в центрі уваги державного регулювання. Він робить висновок, що сільські депресивні території «...є різновидом проблемних регіонів і представляють собою сільські території (адміністративні райони чи їх частини), які характеризуються явищами депопуляції, занепадом економічної бази, низьким рівнем життя населення та відсутністю власних резервів для соціально-економічного відродження» [4, с.42].

Викладення основного змісту дослідження. Україна має сприятливі природно-кліматичні умови для розвитку сільського господарства, хоча територіальні аспекти досить різноманітні і вимагають розробки і

втілення відповідних технологій і програм для оптимального використання ПРП та забезпечення стійкого розвитку сільських територій. Сільське господарство певно є галуззю, яка найбільше залежить від природного середовища, його якості та складових. Саме від природно-географічних умов значно залежить рівень розвитку сільського господарства, його регіональна спеціалізація, рівень і якість життя сільського населення.

Важливою складовою ПРП є земельні ресурси, які в Україні мають не лише високу якість і досить вдалу структуру, а й значне поширення. Так, території, придатні для сільськогосподарського використання становлять біля 72% загальної площі держави а біля половини їх становлять орні землі. Українські чорноземи відносяться до найкращих у світі. Україна має значні переваги перед країнами Європи та світу за якістю ПРП, сприятливістю природно - географічних умов для розвитку сільського господарства.

За даними досліджень В.П. Руденка, на території України виділяється 62 типи ПРП, які поділено на окремі групи. Сім головних груп: «... низько-, продуктивні і високопродуктивні земельно-водні, земельно-водно-рекреаційні, мінерально-земельні, земельно-водно-лісні, земельно-рекреаційно-водні, земельно-мінеральні і земельно-рекреаційні типи ПРП – складають майже 70% всього різноманіття природно-ресурсних комплексів фізико-географічних регіонів країни» [8, с. 92]. Оцінка компонентної структури ПРП, аналіз основних його типів дозволяє більш науково обґрунтовувати можливості регіональної спеціалізації економічного розвитку окремих територій, особливо придатності для сільськогосподарського освоєння і оптимального розвитку АПК. Як зазначає автор, аналіз і оцінка типів і підтипів ПРП забезпечує засади й напрямки «...найбільш повного оптимального і гармонійного соціально-економічного розвитку з точки зору підтримки природної рівноваги між суспільством, людиною і природою, закладає основи формування суспільно-географічних територіальних комплексів, що найбільш відповідає можливостям пер-

винного природного середовища, природних продуктивних сил не лише на рівні низового фізико-географічного району...» [8, с. 97]. Зазначене дослідження просторової диференціації ПРП дозволило не тільки визначити основні територіальні закономірності, а й на основі останніх говорити про раціональне його використання, зокрема про оптимальний розвиток сільського господарства на всіх ієрархічних рівнях.

Аналізуючи проблеми сільського господарства, слід визначити основні їх аспекти стосовно головного ресурсу цієї галузі, а саме – земельних ресурсів, про які вже попередньо було зазначено, що вони достатні і досить високої природної якості, проте негативний вплив суспільства може звести на нівець зусилля природи. Отже, стан земельних ресурсів під антропогенним впливом постійно погіршується. Причиною є ерозія (водна і вітрова), яка в різних регіонах країни розвивається по-різному. Наприклад, водна переважає в Карпатах, на Поділлі, в межах Придніпровської та Приазовської, Середньоруської височин, Донецького кряжу. Вітрова ерозія негативно впливає на стан ґрунтів на південному сході та півдні України. Значні сільськогосподарські площі втрачаються через нагромадження шахтних та промислових відходів, розміщення сміттєзвалищ (Донецька, Дніпропетровська, Луганська області). За останні роки в країні зменшилися фінансові витрати на зрошення, вапнування, гіпсування ґрунтів, не витримуються норми внесення органічних та мінеральних добрив через велику скруту сільськогосподарських підприємств, особливо приватних, що призводить до виснаження ґрунтів, втрату ними родючості. Підсилюється ця проблема й порушенням сівозмін рослинності на значних площах, це стосується різних регіонів України.

В останні в світі відбуваються відчутні кліматичні зміни, що безпосередньо відноситься і до України. Ці зміни можуть суттєво вплинути на характер ведення сільського господарства через перерозподіл опадів, підсилення засух на значно більшій території, що вже відчутно відбилося влітку 2010 року на урожайності багатьох сільсь-

когосподарських культур в різних регіонах України.

На території України порівняно з іншими країнами Європи знаходиться велика кількість потенційно небезпечних підприємств і об'єктів, в наслідок чого в різних регіонах кожного року виникає значна кількість надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру [9, с. 59]. В зазначеній роботі проводиться детальний аналіз природо-техногенної безпеки регіонів України. Надзвичайні ситуації природного і техногенного характеру в різній мірі, але відбуваються по всій території і створюють небезпеку не лише для сільськогосподарської діяльності через забруднення ґрунтів, зменшення придатних для цієї діяльності площ, а загрожуючи здоров'ю та життю населення. Незадовільний екологічний стан земель стає характерним для всіх регіонів. Так, в програмі перспективного розвитку Харківщини зазначається, що «...земельні ресурси регіону представлені рекультивованим агроландшафтом, який експлуатується не одне сторіччя. Сьогоднішня система використання земель...визначається давньою освоєністю території, системою сільських поселень, низьким техніко-технологічним рівнем виробництва, невисоким рівнем продуктивності земель, деградацією ґрунтового покриву, погіршенням параметрів екологічних функціональних процесів і помітним зменшенням біорізноманіття. [10, с. 308]. Така експлуатація земельних ресурсів призвела до поширення ерозії, техногенного забруднення, осолонцювання, підтоплення тощо.

Не можна не враховувати небезпеку, пов'язану з Чорнобильською трагедією, яка ще досить довго болюче буде відбиватися на всі процеси життєдіяльності, зокрема на території України.

Історично сільське господарство в Україні склалося як багатогалузева галузь, що давала біля 15% ВВП країни (більшу частку становило тваринництво). Переважна більшість продукція виробляла у великих державних підприємствах (колгоспах, радгоспах), які мали чітко виражену спеціалізацію в залежності від природно-кліматичних та економіко-соціальних особливостей. Україна була не лише житницею

ЄСР, а й мала всі засади для створення потужного агропромислового комплексу з великими експортними можливостями. Після набуття Україною незалежності ситуація в цьому аспекті докорінно змінилася, значну частку валової продукції сільського господарства виробляють особисті підсобні та фермерські господарства [11, с. 153].

Така ситуація породжує певні проблеми, зокрема це виражається втратою чіткої спеціалізації окремих регіонів країни, яка складалася на протязі довгого історичного періоду; відбувається незатребуваність кваліфікованих робочих кадрів колишніх сільськогосподарських підприємств; занепадають цілі села, де були зосереджені крупні сільськогосподарські підприємства рослинницької та тваринницької спеціалізації; стрімко знижується рівень та якість життя сільських мешканців. На основі природно-кліматичних особливостей поки що зберігаються так звані зони сільськогосподарської спеціалізації (АПК): зерно-тваринницько-буряковий (лісостепова зона), тваринницько-картопляно-лляний (Полісся), зерно-тваринницько-соняшниковий (степова зона). виноградно-садовотютюново-рослинницький (АР Крим і Крпати) [11, с. 177]. Проте, багато підприємств з переробки сільськогосподарської продукції в сучасних умовах ринкових перетворень просто не виживають, це, зокрема стосується комбінатів з переробки льону (Житомирська, Рівненська області), функціонування цукрових заводів, яких по всій Україні дуже багато закрилося, а інші ледве жевріють (Вінницька, Кіровоградська, Харківська, Полтавська області). Зазначені болючі питання загострюються у зв'язку з вимогами СОТ, бо Україна поступається багатьом європейським державам за показниками якості та суворих стандартів.

Реформування сільського господарства в Україні ускладнюється багатьма соціально-економічними, геополітичними аспектами і відбувається надзвичайно повільно. «Колективні і фермерські господарства відчують потребу у відновленні матеріально-технічної бази, насіннєвому фонді, розвитку відповідної інфраструктури... Не в кращому становищі й особисті підсобні господарства, що відчують нестачу в техні-

ці, добривах, засобах захисту рослин...» [11, с. 178]. Без державної підтримки підняти на новий техніко-технологічний рівень АПК неможливо, відсутність такої підтримки дуже болісно відбивається на рівні розвитку сільського господарства, забезпеченні населення України сільськогосподарськими продуктами та жалюгідним станом більшості сільських населених пунктів та його мешканців. За даними останнього перепису населення (2001 р.), з'явився вислів «сільські населені пункти без населення», їх зафіксовано 167 (Полтавська, Кіровоградська, Чернігівська, Луганська, Житомирська, Харківська, Одеська, Вінницька області).

Так, за даними Держкомстату України [12, с. 178 - 206], при середньомісячній номінальній заробітній платі найманих працівників в цілому по Україні 1806 грн. в сільському господарстві вона становить 1076 грн. (сюди відноситься мисливство і пов'язані з ними послуги). Аналізуючи ці показники в регіональному вимірі, зазначимо, що в ряді областей цей показник дуже відрізняється від середнього по Україні. Так, в Тернопільській області він становить 971 грн., в Вінницькій - 960 грн., Чернігівській - 939 грн., Сумській - 938 грн., Закарпатській - 905 грн., Кіровоградській 936 грн., Хмельницькій - 867 грн., Чернівецькій - 838 грн., Одеській - 821 грн. Найнижчі показники спостерігаються в Рівненській області - 783 грн., Житомирській - 777 грн., Волинській - 653 грн. Наведені статистичні дані підкреслюють прикрий факт, що серед українських заробітчанин, які шукають роботу за межами нашої держави значний відсоток складають саме сільські жителі, через неспроможність одержати достойну заробітну плату в сільській місцевості, а відповідно утримувати сім'ю, навчати дітей, забезпечити їхнє майбутнє.

Враховуючи, що вступ України до СОТ вже призводить до збільшення імпорту продуктів сільськогосподарського призначення, а для експорту вітчизняної продукції існує дуже багато перепон, зазначені тенденції занепаду сільської місцевості підсилюються, в свою чергу це може привести до ще більшої бідності сільського населення і погіршення рівня забезпеченості міських жителів продуктами харчування, особ-

ливо малозабезпечених верств через дуже високий рівень забезпечення харчового ринку в нашій державі вітчизняними продуктами, порівняно з іншими країнами світу, де така залежність значно менша. За останні роки значно зменшилося поголів'я великої рогатої худоби, свиней, овець, що призводить до дефіциту м'ясо-молочної продукції та її подорожання, а також неможливості бідних верств населення задовольняти свої потреби в необхідних продуктах харчування. Зазначені вище проблеми загострюють питання про експортні можливості держави, бо Україна традиційно була серед експортерів зерна, м'ясо-молочної продукції, соняшникової олії тощо.

Важливою проблемою для України є невизначеність питання про ринок землі, чи буде вона справді товаром. Проблема ця досить важлива й болюча через невизначеність урядовців, політиків в цьому відношенні, за політизованість проблеми та відсутністю чітких законодавчих актів. Звичайно, вагоме слово з цього приводу мають сказати науковці, але для цього мають фінансуватися відповідні дослідження, наукові програми. Це стосується розробки та втілення кадастру земель, кадастру ПРП, кадастру природо-заповідного фонду тощо. Як зазначають російські вчені, наукове вивчення екологічно безпечного освоєння території має важливе геостратегічне значення, а в світі на початку ХХІ століття все більше уваги приділяється науковим знанням, в тому числі і тим, які одержані науками про Землю. Актуалізується питання про їхнє «... стратегічне значення для стійкого розвитку» [13, с. 418]. Зазначається, що саме рівень їх підтримки може слугувати індикатором рішень політиків по забезпеченню національних інтересів держави. Так, в Росії ставиться питання стосовно нової прикладної ролі географічної науки, а саме «... формування сприятливого екологічного образу Росії, від якого в наші дні сильно залежить інвестиційна, туристична, рекреаційна привабливість... держави, її можливості в якості поставщика аграрної і лісгосподарської... продукції, а також екосистемних послуг - чистої води, повітря, умов для розвитку екологічного туризму, збереження біорізноманіття і ландшафтного

різноманіття» [13, с. 419]. З зазначених позицій, автори бачать стійкий розвиток держави не як розвиток за будь-яку ціну, а як такий, що забезпечить «...стабілізацію навколишнього середовища і збереження в повному обсягу можливостей для виконання біосферних функцій, а як наслідок – надання екосистемних послуг людству» [13, с. 419]. Зазначене в повній мірі відноситься й до України, бо вона все ще зберігає свій потужний інтелектуальний потенціал, необхідна лише державна підтримка наукових досліджень, програм, стимулювання молодих науковців, надання науці можливостей використовувати світові та власні розробки, втілювати новітні технології, зокрема ГІС-технології тощо.

Висновки. 1. Стратегія стійкого розвитку вимагає світову спільноту навчитися управляти своїм соціально-економічним розвитком, зберігаючи природно-ресурсний потенціал планети, надбання попередніх поколінь, щоб забезпечити нормальні екологічні, природно-кліматичні умови життя всім наступним жителям планети.

2. Антропогенний тиск на навколишнє природне середовище на початку нового століття перевершує можливості природних геосистем до відновлення, через що відбуваються негативні процеси: зменшення площі лісів, поширення пустель і зменшення площ, придатних для ведення сільського господарства, зменшення родючості земель, накопичення в ґрунтах небезпечних для організму людини речовин, підтоплення та засолення земель сільськогосподарчого призначення тощо.

3. В цілому слід зазначити, що на початку ХХІ століття характерним явищем в Україні є зростаюча депресивність сільської

місцевості. Проблема ускладнюються внутрішніми соціально-економічними, геополітичними аспектами, що призводить до стрімкого розвитку негативних процесів в сільському господарстві, занепадом сільських населених пунктів, погіршення рівня та якості життя сільського населення.

4. Зазначені загальнодержавні негативні тенденція та процеси мають регіональні особливості, що виражаються в зміні сільськогосподарської спеціалізації не у відповідності до природно – і – агрокліматичних особливостей, незадовільній підтримці держави сільськогосподарських виробників та сільських мешканців в цілому, незабезпеченості АПК відповідними законодавчими актами, в тому числі з врахуванням суворих вимог СОТ, низькому рівні уваги до відновлення та розбудови інфраструктури сільських населених пунктів тощо.

5. Особливої уваги потребує питання стосовно проведення земельної реформи, розробки та прийняття відповідних законів. Вимагає термінового завершення проведення кадастру земель та підготовки спеціалістів з цього питання.

6. Актуальності набуває й проведення комплексних міждисциплінарних досліджень, в тому числі і суспільно-географічних, присвячених виявленню та обґрунтуванню особливостей територіальної організації АПК, пошуку шляхів його стійкого розвитку.

7. Розвиток науки в Україні вимагає державної підтримки, забезпечення науково-дослідних установ і провідних ВНЗ, зокрема, які мають статус дослідницьких можливостями застосовувати новітні інформаційні технології в наукових дослідженнях та підготовці фахівців..

Література

1. Атлас 2010 /Перевод с французского под ред. В.Л. Иноземцева и Е.С. Кузнецовой. М., 2010. –222 с.
2. Новий курс: реформи в Україні. 2010 - 2015. Національна доповідь /за заг. Ред. В.М. Гей ця. – К., 2010. – 232 с.
3. Устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий: Зарубежный опыт и проблемы России. М., 2005. – 617 с.
4. Барановський М.О. Наукові засади суспільно-географічного вивчення сільських депресивних територій України: Монографія. – Ніжин, 2009. – 396 с
5. Герасімов З.М. Еколого-географічні особливості оптимізації землекористування східної частини Опілля в межах Тернопільської області. – Автореф. На здоб. Наук. Ступ. К. Геогр. Н. За спец. Конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів. – Чернівці, 2007. -20с.

6. Пасько В.Ф. територіальна організація земельно-ресурсного потенціалу Чернігівської області. - Автореф. на здоб. наук. ступ. к. геогр. н. за спец. Економічна та соціальна географія. - К., 2003. - 23 с.
7. Сухий П.О. Агропродовольчий комплекс Західноукраїнського регіону. - Чернівці, 2008. - 400 с.
8. Руденко В.П. Географическое разнообразие природно-ресурсного потенциала регионов Украины: Монография. - Красноярск, 2007. - 168 с.
9. Данилишин Б.М., Степаненко А.В., Ральчук О.М. Безпека регіонів України і стратегія її гарантування. У 2-х т. Т.1: природно-техногенна (екологічна) безпека. - К., 2008. - 389 с.
10. Основи сталого розвитку Харківської області до 2020 року: Монографія. - Х., 2010. - 512 с.
11. Голіков А.П. Економіка України. / А.П. Голіков, Н.А. Казакова, О.А. Шуба. - К., 2009. - 286 с.
12. Статистичний збірник «Регіони України», 2009., Частина 1. - К., 2009 - 369 с.
13. Устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий: Зарубежный опыт и проблемы России. М., 2005. - 617 с.

УДК 633(477.54)

В.И. Редин, к.геогр.н., доцент,
В.А. Редина, к.пед.н., доцент,
В.Г. Лаптев, доцент,

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ЖИВОТНОВОДСТВА ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Раскрыты особенности развития животноводства Харьковской области. В статье проанализированы среднегодовые объемы производства основных видов сельскохозяйственной продукции. Показаны потенциальные возможности районов Харьковской области в развитии отдельных отраслей животноводства на новых технологических достижениях. Определены проблемы как следствие функционирования крупных предприятий.

Ключевые слова: животноводство, кормовые рационы, сельскохозяйственные предприятия, себестоимость, продуктивность, рыночная конъюнктура, объем производства.

В.І. Редін, В.А. Редина, В.Г. Лаптев. ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ТВАРИННИЦТВА ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ. Розкрито особливості розвитку тваринництва Харківської області. В статті проаналізовані середньорічні обсяги виробництва основних видів сільськогосподарської продукції. Показані потенційні можливості районів Харківської області в розвитку окремих галузей тваринництва на основі новітніх технологічних досягнень. Визначені проблеми як наслідок функціонування великих підприємств.

Ключові слова: тваринництво, кормові раціони, сільськогосподарські підприємства, собівартість, продуктивність, ринкова кон'юнктура, об'єм виробництва.

V.I. Redin, V.A. Redina, V.G. Laptev. FEATURES OF TERRITORIAL STRUCTURE LIVESTOCK KHARKIV REGION. The features of Livestock Development of the Kharkiv region. The paper analyzes the annual production of major agricultural products. Shows the potential areas of Kharkiv region in the development of individual livestock industries in the new technological developments. The problems as a result of the operation of large enterprises.

Keywords: animal husbandry, feed rations, agricultural enterprises, cost, productivity, market conditions, the volume of production.

В развитии животноводства Харьковской области важнейшей задачей является увеличение производства продукции отрасли при снижении ее себестоимости. Себестоимость производства животноводческой продукции зависит от уровня продуктивности животных, а также от организации производства в основных отраслях животноводства. За последние годы в отрасли происходят значительные структурные изменения, которые охватывают дальнейшее усовершенствование функционирующих предприятий, создание новых специализированных хозяйств на основе промышленных те-

хнологий производства. В области создается собственная селекционно-племенная база, улучшаются условия содержания и кормления скота и птицы.

Развитие и размещение животноводства в значительной мере определяется характером организации кормовой базы, так как почти половина затрат в животноводстве приходится на создание кормовых рационов животных. В пределах Харьковской области кормовая база представлена природными сенокосами и пастбищами, а также выращиванием кормовых и зернофуражных культур. Определенную роль играют также

отходы пищевой промышленности и комбикормовые предприятия.

В современных условиях развития животноводства на Харьковщине приоритетным направлением является создание механизированных ферм и комплексов с высокопродуктивным поголовьем, которые будут обеспечены кормовой базой. Такие экономически сильные хозяйства смогут производить качественную и конкурентоспособную животноводческую продукцию, будут способны обеспечить производство продуктов питания для населения области на промышленной основе.

Важнейшими отраслями животноводства на Харьковщине являются скотоводство, свиноводство, птицеводство, а также овцеводство, прудовое рыбоводство и пчеловодство.

Самым распространенным в скотоводстве области является крупный рогатый скот, общая численность которого равна 103,9 тыс. голов, включая 39,8 тыс. коров.

Поголовье крупного рогатого скота размещено по районам Харьковской области неравномерно. Наибольшее количество скота сосредоточено в Красноградском, Валковском, Богодуховском, Изюмском, Кегичевском районах. Наименьшее поголовье крупного рогатого скота имеют Коломакский, Краснокутский, Лозовской, Первомайский районы.

В экономически сильных 20 хозяйствах области, удельный вес которых составляет 21%, в 2008 г. было произведено 82,2 тыс. т молока. Это составило 51% от всего валового производства молока, надоенного в сельскохозяйственных предприятиях Харьковской области. Средний надой молока в расчете на одну корову в этой группе хозяйств составил 5068 кг, в то же время в 2007 г. он составлял в среднем 4547 кг.

Ряд сельскохозяйственных предприятий этой группы являются одними из крупнейших производителей молока в Украине. К таким относятся СК "Восток" Изюмского района – 2029 коров, АО "Насінневе" Кегичевского района – 1540 коров, ГПОХ "Кутузівка" Харьковского района – 1470 коров, ОСАО "Агрокомбінат "Слобожанський" Чугуевского района – 1100 коров, ПАОП "Заря" Красноградского районы – 1197 коров.

Вместе в 2008 г. они произвели 37,6 тыс. т молока при среднем уровне продуктивности 4990 кг молока на одну корову.

Для достижения высокого качества и снижения себестоимости молока хозяйства области оборудуются холодильными установками, современными доильными установками, которые полностью исключают контакт молока с внешней средой. Такие установки уже эффективно работают, обеспечивая производство качественного молока в лучших хозяйствах Великобурлукского, Двуречанского, Изюмского, Кегичевского, Красноградского, Купянского, Сахновщанского и Чугуевского районов.

Наиболее высокие показатели продуктивности коров в 2008 г. имели место в Красноградском районе – 5110 кг в расчете на одну корову, Чугуевском – 5017 кг, Кегичевском – 4525 кг и Изюмском – 4457 кг.

Низкими были показатели продуктивности коров в Нововодолажском, Дергачевском, Близнюковском, Балаклеевском, Боровском районах.

Повышение продуктивности крупного рогатого скота молочного направления в Харьковской области сочетается с переводом его на промышленную основу, укреплением кормовой базы и улучшением селекционно-племенной работы, что позволило увеличить в 2008 г. производство молока на 0,4%.

В Харьковской области проводится также работа по выращиванию и откормке крупного рогатого скота. Так, в целом по области среднесуточный прирост в 2005 г. составил 351 г, в 2006 г. – 391 г, в 2008 г. – 440 г, что на 13% больше, чем в 2007 г., а в Красноградском, Кегичевском и Харьковском районах более 500 г.

Свиноводство является также важнейшей отраслью хозяйства в Харьковской области. Его отличает нетребовательность к кормам, высокая продуктивность и калорийность, короткие сроки получения продукции. Наибольшее поголовье свиней имеют Чугуевский, Красноградский, Кегичевский, Купянский, Сахновщанский районы. Наименьшее Двуречанский, Барвенковский, Изюмский, Печенежский, Шевченковский районы.

Основным производителем мяса свиней являются агрокомбинат "Слобожанский" Чугуевского района, а также завершается строительство современного комплекса в Нововодолажском районе в расчете на 24 тыс. голов и начато строительство в Двуречанском районе. В 2008 г. численность поголовья свиней по области возросла на 11,1 тыс. или на 10,8%, а среднесуточный прирост на 28%.

Одна из быстрорастущих отраслей животноводства Харьковской области – птицеводство. Домашние виды птицы, которые наиболее популярны, это куры, утки, гуси. В птицеводстве особенно ценны такие черты, как краткий цикл производства, позволяющий быстро реагировать на изменения рыночной конъюнктуры, обеспечивая согласно спросу потребителей области мясом птицы и яйцами; размещение на небольшой площади. Общее поголовье птицы в Харьковской области насчитывает 4109 тыс. штук.

Среди районов Харьковской области размещение поголовья птицы неравномерно. Наибольшее поголовье птицы сосредоточено в Балаклеевском, Харьковском, Дергачевском и Нововодолажском районах.

Птицефабрики Харьковской области обеспечивают до 60% всего производства пищевых яиц и поставляют пятую часть мяса жителям Харьковщины, которое производится сельскохозяйственными предприятиями и хозяйствами населения. В целом по области в живом весе производится

27,7 тыс. т птичьего мяса, из которого 91% приходится на мясо курей-бройлеров. В Харьковской области объемы производства пищевых яиц постоянно увеличиваются. В 2008 г. птицефабрики области произвели 629,6 млн. штук яиц, что на 34% больше, чем в 2007 г.

Происходящее в настоящее время повышение продуктивности отраслей животноводства Харьковской области будет усиливаться по мере освоения крупных капиталовложений на интенсификацию сельского хозяйства. Интенсификация сельского хозяйства и, в частности, земледелия, способствует увеличению производства стойловых кормов и удешевлению их стоимости. В тоже время Харьковщина имеет также и значительный потенциал природных пастбищных ресурсов.

Таким образом, в области имеются значительные возможности для развития отраслей животноводства на базе использования различных сочетаний пастбищных и стойловых кормов.

Проходящий в Харьковской области процесс концентрации животноводства приводит к доминированию крупных предприятий, что может привести к опасным экологическим последствиям. В районах интенсивного животноводства возникает загрязнение почвы, воды и воздуха. Поэтому необходимо принятие мер, регулирующих размещение крупных животноводческих ферм на территории Харьковщины.

Литература

1. Борщевский П.П. Региональная специализация сельскохозяйственного производства. Украинская ССР / П. П. Борщевский и др. – К., 1989.
2. Гапусенко Ю.Я. Ринок м'яса великої рогатої худоби / Ю.Я. Гапусенко, Л.Л. Панкратов // Інформ.-аналіт. зб. "Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку" (вип. 6) / за ред. П.Т. Саблука та ін. – К.: ФАУ УААН. – 2003. – 764 с.
3. Євчук Л.А. Проблеми ринку молокопродуктів / Л.А. Євчук // Економіка АПК. – 2002. – № 12. – С. 100-103.
4. Крючков В.Г. Использование земель и продовольственные ресурсы / В. Г. Крючков. – М., 1987.
5. Пістун М.Д. Географія агропромислових комплексів / М. Д. Пістун та ін. – К., 1997.
6. Регіональні проблеми розвитку продуктивних сил АПК. – К., 1999.
7. Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка : [підручник] / за ред. С. І. Дорогунцова. – К., 2008.
8. Толкач М.І. Виробництво і використання кормів / М.І. Толкач, Г.Р. Побережна, В.К. Збарський // Інформ.-аналіт. зб. "Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку" / За ред. П.Т. Саблука та ін. – К.: ІАЕ УААН, 2003. – 764 с.
9. Харківщина. Що зроблено. – Х., 2008.

УДК: 911.3

В.А. Редіна, к.пед.н., доцент,

І.А. Скриль, ст. викладач,

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ТУРИЗМ ХАРКІВЩИНИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Стаття розглядає проблеми туристично-рекреаційної діяльності в Харківській області. Основну увагу приділено таким чинникам розвитку туристичної галузі, як збереження об'єктів історико-культурної спадщини, стан готельного господарства, санаторно-курортних та дитячих оздоровчих закладів, рекламно-інформаційного забезпечення та залучення іноземних і вітчизняних інвестицій. Запропоновано орієнтовні шляхи вирішення існуючих проблем туристично-рекреаційної діяльності на Харківщині.

Ключові слова: туристично-рекреаційна діяльність, готельне господарство, оздоровчі заклади, рекламно-інформаційне забезпечення.

В.А. Редина, И.А. Скриль. ТУРИЗМ ХАРЬКОВЩИНЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ. Статья рассматривает проблемы туристско-рекреационной деятельности в Харьковской области. Основное внимание уделяется таким факторам развития туристической сферы, как сохранение объектов историко-культурного наследия, состояние гостиничного хозяйства, санаторно-курортных и детских оздоровительных учреждений, рекламно-информационного обеспечения, привлечения иностранных и отечественных инвестиций. Предложены пути разрешения существующих проблем туристско-рекреационной деятельности в Харьковском регионе.

Ключевые слова: туристско-рекреационная деятельность, гостиничное хозяйство, оздоровительные учреждения, рекламно-информационное обеспечение.

V.A. Redina, I.A. Skril. TOURISM OF KHARKOV REGION: PROBLEMS AND PERSPECTIVE WAYS OF THEIR DECISION. Article considers problems of tourist-recreational activity in the Kharkov area. The basic attention is given to such factors of development of tourist sphere, as preservation of a historical and cultural heritage objects, conditions of a hotel economy, sanatorium and children's improving establishments, advertising-informational supply, attraction of foreign and domestic investments. Offered ways of the sanction of existing problems of tourist-recreational activity in the Kharkov region.

Keywords: tourist-recreational activity, a hotel economy, improving establishments, an advertising-informational supply.

Актуальність дослідження. Основні напрямки розвитку туризму в Харківській області визначає комплексна Програма розвитку гуманітарної сфери, затверджена сесією обласної ради від 03 лютого 2009 року. Метою даної комплексної Програми є необхідність створення в Харківському регіоні цілісної системи єдиного гуманітарного простору, поступального розвитку міжкультурного діалогу, цілеспрямованого розвитку за допомогою освіти, науки, культури, спорту, туризму, роботи з молоддю і т. ін. У Програмі зазначено, що через обмеженість фінансування туризм на Харківщині недостатньо ефективно розвивається, а тому Програма передбачає здійснення конкретних заходів та певний обсяг їх фінансування (табл. 1).

Отже, протягом 2009 – 2013 років запланований загальний обсяг фінансування з обласного бюджету на розвиток туристичної діяльності становить 1398,0 тис. грн. На жаль, у Програмі оговорено, що фінансування заходів з обласного бюджету перед-

бачається здійснювати з урахуванням першочергових пріоритетних потреб, а обсяги коштів можуть бути змінені, виходячи з реальних можливостей бюджету.

Зрозуміло, що розвиток будь-якої галузі господарства, в т. ч. туристичної, неможливий без належного фінансування, підтримки з боку держави. Але існують проблеми, які також гальмують розвиток туристично-рекреаційної діяльності. Зокрема, це стосується ряду чинників:

- наявності об'єктів історико-культурної спадщини та їх збереження;
- стану готельного господарства;
- розвитку санаторно-курортних, дитячих оздоровчих закладів;
- створення належного рекламно-інформаційного продукту;
- залучення вітчизняних та іноземних інвестицій.

Метою роботи є аналіз зазначених чинників та проблем розвитку туристично-рекреаційної діяльності в Харківській області та перспективних шляхів її покращення.

**Заходи, спрямовані на розвиток туристично-рекреаційної діяльності
в Харківській області на період 2009-2013 р.р.**

№ з/п	Зміст заходу	Обсяги фінансування з обласного бюджету
1.	виготовлення презентаційного стенду та придбання інформаційного матеріалу з метою висвітлення туристичного потенціалу Харківської області	50,0 тис. грн.
2.	випуск тематичного збірника “Туристична Харківщина запрошує”	350,0 тис. грн.
3.	випуск карт, схем туристичних маршрутів, календарів та листівок з видами пам’яток області	208,0 тис. грн.
4.	виготовлення відеофільму про туристично-рекреаційний потенціал Харківщини, та його тиражування	40,0 тис. грн.
5.	створення обласного комунального закладу “Інформаційно – туристичний центр”	750,0 тис. грн.

Основна частина. Важливим чинником розвитку туристично-рекреаційної діяльності будь-якого регіону є наявність об’єктів історико-культурної спадщини. Харківщини має достатню кількість історико-культурних об’єктів. На жаль, можна констатувати, що Харківська область щороку втрачає об’єкти, що мають історичну, мистецьку, архітектурну цінність. Так, у с. Старий Мерчик Валківського району вже 13 років пустує унікальна пам’ятка мистецтва та архітектури XVIII ст., пам’ятка садово-паркового мистецтва державного значення – садиба Шидловських – Духівських. Втрачено майже усі будівлі, альтанки, гроти, скульптури, декор палацу. Багато років ця унікальна споруда використовувалась як ветеринарний технікум. Але у 1997 році технікум закрили, а палац та парковий комплекс передали сільській громаді Старого Мерчика. За ці 13 років знищено дах, зірвано дерев’яну підлогу, винесено вікна разом із рамами. П’ять років тому зроблено консервацію будівлі палацу: закладено цеглою вікна першого та другого поверхів, відремонтовано половину даху. Але ці заходи не дають ніякого ефекту, в будинок можна потрапити через підвальні вікна, крізь не відремонтовану половину даху в будинок попадають опади. Така ж сама участь може чекати і інші пам’ятки садово-паркового мистецтва державного значення у с. Шарівка Богодухівського району, с. Наталівка Краснокутського району. Отже, для збере-

ження історико-культурної спадщини в Харківській області необхідно:

- визначити реальний стан існування, збереження та використання пам’яток історії, мистецтва, архітектури;
- створити повний реєстр історико-культурних та архітектурних пам’яток Харківської області;
- розробити проекти реставрації та реконструкції пам’яток історико-культурної спадщини із залученням інвестиційних коштів;
- законодавчо впровадити на державному рівні можливість оренди пам’яток культури, що знаходяться на межі руйнування та не використовуються, на певний період з обов’язковою реставрацією із збереженням мистецьких, архітектурних особливостей та подальшим використанням як культурно-мистецьких закладів.

Ефективність туристично-рекреаційної діяльності залежить у певній мірі від стану готельного господарства. Наявна готельна інфраструктура Харківської області не може задовольнити попиту туристів у закладах розміщення. Так, із 27 районів області, 13 взагалі не мають готелів: Близнюківський, Богодухівський, Борівський, Вовчанський, Дворічанський, Дергачівський, Золочівський, Кегичівський, Коломацький, Нововодолазький, Печенізький, Сахновщинський, Шевченківський. Отже, у приїжджих виникає проблема з поселенням. Особливо гостро відсутність закладів

розміщення відчувається у Золочівському районі. У Золочівському районі у с. Сквородинівка діє національний літературно-меморіальний музей Г.С. Сквороди. Це туристична перлина не тільки Харківщини, але й України. До Сквородинівки їдуть високі гості, іноземні делегації, студенти, школярі. Значна кількість екскурсантів хотіла б побути на Золочівщині кілька днів, але вимушена обмежити своє перебування тут тільки одним, бо нема де зупинитись. До останнього часу не було сучасного готелю і у Чугуївському районі, хоча Чугуївщина – один з найбільших центрів розвитку туризму на Харківщині. Це батьківщина відомого художника із світовим ім'ям І.Ю. Рєпіна. В Чугуєві існує музейний комплекс, до складу якого входять художньо-меморіальний музей І.Ю. Рєпіна, історико-краєзнавчий музей та картинна галерея лауреатів премії імені І.Ю. Рєпіна. Чугуїв – найдавніше місто Слобожанщини, унікальний архітектурний стиль якого склався у період військових поселень на початку XIX ст. До останнього часу в місті не було жодного готелю, але зараз ситуація покращується. У зв'язку з проведенням у Харкові у 2012 році чемпіонату Європи з футболу, в місті Чугуєві побудовано готель. Туристів він ще не приймає, але на фасаді вже розміщено чотири зірки. У Барвінківському районі за статистикою існує один готель, але за останніми даними він не працює, його закрито.

Таким чином, доцільно розширювати мережу готелів та інших закладів розміщення, переважно невеликих, але з обов'язковим вивченням попиту на ці види послуг в кожному районі області з урахуванням вже існуючої мережі таких закладів. Розвиток готельного господарства, а отже і туристично-рекреаційної діяльності стримують ряд проблем: високий рівень оподаткування готельних послуг; невідповідність ціни на готельні послуги та їх якості; застаріла матеріально-технічна база районних готелів; відсутність гуртожитків, турбаз з невисокою (50 грн./доба) ціною проживання для студентської, учнівської молоді; відсутність висококваліфікованого персоналу у готельному господарстві. Ці проблеми вказують на основні напрями розвитку готельної інфраструктури:

- створення закладів розміщення у районах, де вони відсутні;
- підвищення якості готельних послуг;
- будівництво нових, переважно невеликих, економічно-рентабельних закладів розміщення;
- створення при ВНЗ, які готують фахівців у галузі готельного господарства, курсів підвищення кваліфікації кадрів готельної індустрії.

Ще один важливий чинник розвитку туризму в регіоні – розвинена мережа закладів харчування і ресторанного господарства. Мережа ресторанів, які пропонують страви багатьох кухонь світу і в змозі задовольнити найвибагливішого клієнта, досить розвинена. Але з точки зору розвитку соціального туризму є проблеми, шляхи вирішення яких полягають у наступному:

- сприяння подальшому розвитку мережі загальнодоступних для усіх категорій споживачів закладів громадського харчування;
- відкриття підприємств громадського харчування, орієнтованих на соціальні верстви населення (діти, молодь, пенсіонери). Стимулом для такої діяльності може стати зменшення відсотків по кредитах, зниження податку на додану вартість тощо.

Найбільший вплив на розвиток туристично-рекреаційної діяльності має санаторно-курортна галузь. На жаль, в останні роки спостерігається скорочення закладів цієї сфери. Так, вже 2 роки в результаті недофінансування не приймає відпочиваючих санаторій Рай-Оленівка (Харківський район). Більшість закладів мають застарілу матеріально-технічну базу ще з радянських часів. З одного боку, існуюча мережа санаторно-курортних закладів, пансіонатів, будинків відпочинку (9 одиниць) не задовольняє рекреаційні потреби населення Харківщини, а з іншого, ціна на послуги рекреації дуже висока і неприваблива для споживача. Крім того, закладам з цілорічним циклом надання санаторно-лікувальних послуг потрібно враховувати фактор сезонності і відповідно до цього корелювати ціноутворення.

З точки зору розвитку соціального туризму важливим є збереження існуючої мережі таборів відпочинку для дітей та юнацтва. В Харківській області зберігається за-

гальнодержавна тенденція до скорочення дитячих таборів. За даними Міністерства у справах сім'ї і молоді у 2009 році кількість дитячих таборів в Україні скоротилась на 113 закладів, тільки в Харківській області не відкрилось 17 таборів. Причини цього явища були різні – відсутність фінансування з боку державних органів, промислових підприємств, яким належать табори, невідповідність закладів санітарно-гігієнічним нормам, нормам пожежної безпеки тощо. Це загрозлива тенденція, адже вона не сприяє оздоровленню підростаючого покоління. Значна кількість родин не може дозволити відпочинок дітей на морському узбережжі, та й лікарі наголошують на тому, що більший оздоровчий ефект має відпочинок у природній зоні постійного проживання людини. Звичайно, дотримання санітарних та протипожежних норм необхідно для безпечного відпочинку, але все зростаючі вимоги до санітарно-гігієнічних норм унеможливають існування дитячого табору.

Ще однією з причин закриття дитячих таборів є складна економічна ситуація в державі. Непрацююче підприємство не в змозі утримувати дитячий табір, який йому належить. Таке підприємство може бути викуплено приватними особами, а дитячий табір перепрофілюється і стає базою відпочинку для приватних осіб. Тому першочергове завдання на сьогодні – створити єдиний перелік дитячих оздоровчих таборів і не допускати їх перепрофілювання.

Однією з умов ефективної туристичної діяльності є якісна рекламна інформація, завдання якої – зацікавити потенційного споживача туристичних послуг та спонукати його до дії, тобто придбання туристичного продукту. В Харківській області реклама внутрішньорегіонального турпродукту практично відсутня. Отже, імідж Харківщини з точки зору туристичної привабливості не формується в очах жителів регіону, України в цілому, тим більше іноземних громадян. На головних автошляхах області відсутні щитові установки з рекламою найцікавіших туристичних об'єктів Харківської області. Залізничні вокзали та автовокзали не містять інформації про наявні місця розміщення туристів. Щорічні спеціалізовані туристичні ярмарки, які проводяться в

Харкові, рекламують в переважній більшості відпочинок за кордоном або на узбережжі Чорного та Азовського морів у літній період. Так, на туристичному ярмарку 2008 року із 40 представлених фірм тільки дві рекламували екскурсійні маршрути по Харківщині. При цьому рекламні буклети відпочинку за кордоном відрізнялись якісною поліграфією, були яскравими та привабливими, а реклама екскурсій по Харківщині була виконана у чорно-білому варіанті і містила тільки назви маршрутів. У спеціалізованих туристичних виданнях взагалі не зустрінеш інформації про туризм на Харківщині. Більш того, журналісти Харківського обласного радіо підраховали, скільки раз Харківщина згадується у всеукраїнських періодичних виданнях і якого характеру ця інформація. Виявилось, що 80% інформації про Харківщину носить негативний характер. Отже, імідж регіону як великого промислового міста з багатьма невирішеними проблемами треба змінювати на кращий, в тому числі за допомогою реклами якісного внутрішньорегіонального туристичного продукту. Діяти доцільно в кількох напрямках:

- створення на обласному рівні рекламно-інформаційного центру, який би постійно збирав інформацію про туристичні об'єкти, маршрути, наявну інфраструктуру, аналізував та розповсюджував її у вигляді реклами;

- установка на автомагістралях державного значення (Київ – Харків-Довжанський, Харків – Щербаківка, Харків – Сімферополь), а також на в'їзді до м. Харкова рекламних щитів з інформацією про окремі привабливі туристичні об'єкти та запрошенням їх відвідати; на залізничних вокзалах, автовокзалах державного і міжнародного сполучення встановлення інформаційних щитів з переліком готелів та маршрутів до них;

- розповсюдження реклами у вигляді невеликих буклетів у потягах, автотранспорті та літаках;

- створення коротких (до 5 хв.) рекламних роликів для трансляції на каналах обласної та державної радіотелемережі;

- розміщення реклами регіонального туристичного продукту в загальноукраїнських періодичних виданнях;

- використання мережі Інтернет. Кілька років існує офіційний сайт управління культури і туризму обласної державної адміністрації, але він містить недостатньо інформації, вона рідко оновлюється. Функцію розміщення туристичної інформації в Інтернеті міг би взяти на себе обласний туристичний рекламно-інформаційний центр. Інформація повинна бути різноплановою: про музеї Харківщини (місце розташування, як доїхати, час роботи, вартість обслуговування), про цікаві екскурсійні маршрути, про готелі і вартість готельних послуг, про санаторно-курортні заклади та їхні послуги з оздоровлення.

Для розвитку туристично-рекреаційної діяльності велике значення має залучення інвестиційних коштів вітчизняних та іноземних інвесторів. Знайти їх для розвитку туризму на Харківщині важко. Найбільшу зацікавленість може викликати з огляду на Євро-2012 розбудова готельної інфраструктури в місті Харкові, культурно-розважальних та спортивних закладів, відкриття закладів харчування, переважно ресторанів. Для Харківського регіону вже традиційним стало співробітництво з В'єтнамом (аквапарк «Джунглі», готелі, кафе, ресторани), Китаєм, Кореєю, перспективним можна вважати співробітництво з Російською Федерацією.

Іноземних інвесторів важко залучати, бо для них економічна та політична нестабільність означає збільшення ризику. Високі митні збори, високі податки, політична та економічна нестабільність змушують потенційних інвесторів відмовлятися від вкладання коштів у туристичну інфраструктуру нашої країни.

Є ще місцеві інвестори, для яких важливим поштовхом стало рішення про проведення у Харкові матчів чемпіонату Європи з футболу 2012 року. Так, компанія «XXI Век Харьков», яка належить Олександрю Ярославському, вже вклала значні обсяги інвестицій для реконструкції стадіону «Металіст», облаштування прилеглої території, реконструкцію дорожнього покриття. Керівництво готелю «Чичиков» офіційно оголо-

сило про початок реалізації проекту будівництва другої черги готелю по вулиці Гоголя. Окрім 56 номерів підвищеної комфортності, новий корпус включатиме басейн, SPA-центр, 3 конференц-зали, двоповерховий підземний паркінг. Вартість проекту близько 8 млн. доларів. Введення в експлуатацію другої черги готелю «Чичиков» планується у грудні 2010 року. Закладені в проєкт характеристики дозволять забезпечити гостям обслуговування на рівні готелю «п'ять зірок».

На наш погляд, в економічній сфері для поліпшення туристично-рекреаційної діяльності в регіоні доцільним є:

- для впровадження ефективної системної політики в галузі туризму недостатньо мати окремі заходи в рамках Програми розвитку гуманітарної сфери. Назріла необхідність створення комплексної Програми розвитку туризму в Харківській області хоча б на найближчі 5 років;

- створення інвестиційних проєктів розвитку туризму в регіоні з підрахунками їх економічної рентабельності; пошук інвесторів під кожний проєкт. Для цього можливе створення при обласній державній адміністрації туристичного інформаційно-інвестиційного Центру;

- зацікавлення інвесторів широким вибором недорогих якісних матеріалів та устаткування місцевого виробництва. Це можуть бути будівельні, оздоблювальні матеріали, для цього використовувати потужності вже існуючих промислових підприємств регіону;

- розробити обласну програму маркетингових досліджень галузі туризму у Харківській області для виявлення найбільш перспективних напрямків його розвитку.

Для розвитку туристично-рекреаційної діяльності необхідно виважена економічна політика. У створення якісного туристичного продукту необхідно вкладати кошти, отже постає питання, де їх взяти. Шляхів декілька:

- субвенції з державного бюджету. Державне фінансування доцільно застосовувати для розвитку матеріально-технічної бази санаторно-курортних закладів, які обслуговують соціально незахищені верстви населення, реконструкції та реставрації іс-

торико-культурних пам'яток державного значення, а також підтримки діяльності національного літературно-меморіального музею Г.С. Сковороди (Золочівський район), національного меморіального комплексу "Висота маршала І.С. Конєва", національних природних парків "Гомільшанські ліси", "Дворічанський", "Слобожанський".

- кошти обласного бюджету спрямовувати на розвиток дитячо-юнацького туризму як такого, що має важливе значення для виховання підростаючого покоління та здорового майбутнього нації;

- кошти обласного та районних бюджетів використовувати для створення програм розвитку та розбудови найбільш привабливих туристичних районів, насамперед Чугуївського, Ізюмського, Краснокутського. Ця розбудова повинна включати не тільки

туристично-рекреаційні об'єкти, але й соціальну інфраструктуру: реконструкцію вже існуючої мережі автошляхів з твердим покриттям та будівництво нових, будівництво закладів розміщення, харчування, побутового обслуговування, торгівельних закладів тощо. Але для того, щоб такі кошти знайшлися, треба значну частину надходжень до районних та місцевих бюджетів залишати на місцях. Адже існують збори від плати за землю, за користування природними ресурсами, їх можна було б залучати на розвиток туризму в районах області.

Висновки. Отже, розглянуті проблеми та намічені орієнтовні шляхи їх вирішення, на нашу думку, дозволяють значно покращити, підняти на певний рівень стан туристично-рекреаційної діяльності в Харківському регіоні.

Література

1. Бейдик О.О. Словник-довідник з географії туризму, рекреації та рекреаційної географії. – К.: «Палітра», 1997. – 130 с.
2. Любіцева О. О. Ринок туристичних послуг (геопросторові аспекти). – К.: «Альтерпрес», 2002. – 436с.
3. Мезенцев К. В. Регіональне прогнозування соціально-економічного розвитку: Навчальний посібник. – К.: видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2004. – 82с.
4. Организация туризма: Учеб. пособие / А. П. Дурович, Н. И. Кабушкин, Т. М. Сергеева и др.; Под общ. ред. Н. И. Кабушкина – Мн.: Новое издание, 2003. – 632с.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И РАЗВИТИЯ УКРАИНЫ

Обоснована целесообразность развития не только государственной стратегии формирования энергетики, но и региональных схем, которые базировались бы на природных возможностях отдельных регионов, а также промышленно-экономических их потребностях.

Ключевые слова: энергетика, федеративное устройство, регионы.

О.М. Самойлов. РЕГІОНАЛЬНІ ПРОГРАМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ Й РОЗВИТКУ УКРАЇНИ. Обґрунтована доцільність розвитку не тільки державної стратегії формування енергетики, але й регіональних схем, які базувалися б на природних можливостях окремих регіонів, а також промислово-економічних їх потребах.

Ключові слова: енергетика, федеративний устрій, регіони.

A.N. Samoylov. REGIONAL ENERGY SECURITY PROGRAM AND DEVELOPMENT OF UKRAINE. The expediency of development not only of the state strategy of formation energy, and regional schemes that would be based on the natural features of individual regions, as well as industrial and economic needs them.

Keywords: energy, federal system, regions.

Особенностью такого крупного в площадном отношении государства как Украина является неравномерность размещения природных энергоресурсов, а также активно потребляющих энергетику отраслей промышленности. Это создает дополнительные сложности в формировании общегосударственной стратегии энергетического обеспечения и развития, требует увязки и координации общих и региональных интересов. Поэтому целесообразно рассмотреть такое обеспечение и возможности развития не только в общегосударственном плане, но и по отдельным регионам. Тем более что зачастую каждый из них имеет свои условия для таких возможностей и потребностей.

Единая общепринятая схема регионального промышленно-экономического деления Украины с рассматриваемых позиций отсутствует. Она далеко не всегда совпадает с административным, физико-географическим или каким-то другим разделением. Поэтому для рассматриваемой проблемы можно условно принять разделение территории страны на четыре крупные части, условно названные Восточной, Западной, Южной и Центральной. Все они не являются однородными. Но в таких регионах есть что-то общее, позволяющее считать промышленную характеристику и вопросы энергетического обеспечения близкими или аналогичными.

Восточный регион, в предлагаемой здесь трактовке, примерно отвечает площади Донецкой, Луганской, Харьковской, Днепропетровской и Запорожской областям. Это наиболее важный в промышленном отношении регион, являющийся центром металлургии, машиностроения, металлообработки, который характеризуется высокоразвитой химической и строительной промышленностью, мощным научно-проектным и учебным потенциалом. А также крупнейшими скоплениями природного энергетического сырья.

Нужно напомнить, что он включает Донецкий угольный бассейн (Донбасс), юго-восточную часть Днепропетровско-Донецкой впадины, частично долину р. Днепр с ее гидроэлектростанциями (Днепрорегэс). Именно в пределах харьковской части ДДВ размещается и добывается основная часть отечественного природного газа. Кстати, угленосные отложения Донбасса протягиваются и в Днепропетровскую область, значительно западнее Донецкого кряжа. А также Криворожский железорудный бассейн, на базе переработки руд которого развивается отечественная металлургия. Из других видов промышленности, активно потребляющих или производящих энергоресурсы, нужно назвать коксохимическую, производство огнеупоров, цемента. Здесь размещена система крупных и малых ТЭЦ, а также Запорожская АЭС.

Названными объектами не исчерпываются энергетические возможности региона. Дальнейшего изучения заслуживают газовые месторождения Преддонецкого прогиба, глубокие горизонты юго-восточной части ДДВ. В пределах Днепро-Донецкой площади известны небольшие месторождения бурого угля (Сулаудайское, Ново-Дмитровское). Особый интерес представляет возможность использовать природные газы угольных месторождений Донбасса (Кравцов, 1968; Павлов, 2005 и др.), которые являются причиной взрывов в шахтах. Это очень сложный вопрос, который пока не имеет положительного решения. Хотя его изучением занимается большое количество специалистов, заведений и организаций.

В состав Западного региона следует включать Львовскую, Ивано-Франковскую, Закарпатскую, Подольскую, Ровенскую, Хмельницкую и Черновицкую области. Это пестрый в физико-географическом и экономическом отношении регион, основным промышленным центром которого является Львов. Природные энергетические ресурсы его представлены уже в значительной степени отработанными нефтяными и газовыми месторождениями, Львовским угольным бассейном, Ровенской и Хмельницкой АЭС, Днестровскими и Тереблянкой ГЭС, системой ТЭЦ (Бурштынская, Ладыженская и др.). Главными потребителями энергоресурсов являются химическая, нефтехимическая, машиностроительная и лесная (деревообработка) промышленности.

В числе перспективных источников энергоснабжения данного региона можно рассматривать использование горючих сланцев Предкарпаття, являющихся крупнейшими в Украине их скоплениями, месторождения торфа в Полесье, дальнейшее создание малых гидроэлектростанций. Он, вероятно, наиболее активно может использовать биотопливо. А также продолжать поиски углеводородов в пределах Волыно-Подольской, Предкарпатской, Карпатской и Закарпатской нефтегазоносных областях. Нужно подчеркнуть, что данный регион в энергетическом отношении является важным транспортным участком газопроводной сети, идущей через Украину в Европу.

А также как район нахождения подземных газовых хранилищ (Бильче-Волицкое, Угерское и др.).

Южный регион включает Одесскую, Николаевскую и Херсонскую области, Республику Крым. Из размещенных здесь энергоемких производств можно назвать машиностроение Одессы, кораблестроение Николаева и Херсона. Потребность региона в энергоресурсах удовлетворяется за счет работы Южноукраинской АЭС, небольших ТЭЦ и ГЭС. А частично также газовых месторождений Степного Крыма и прилежащих акваторий.

Нужно подчеркнуть, что данный регион является благоприятным для развития нетрадиционных и восстанавливаемых источников энергии – солнечной, ветровой, геотермальной. Кроме продолжения поисков нефти и газа в пределах Причерноморья, акваториях Азовского и Черного морей, потенциально важным можно считать использование в перспективе газогидратов глубоководной части Черного моря.

Центральный регион включает Киевскую, Житомирскую, Винницкую, Черкасскую, Кировоградскую, Полтавскую, Сумскую и Черниговскую области. Среди крупнейших энергоемких производств и объектов региона нужно назвать столичный Киев, промышленные предприятия Кременчуга, Сум, Винницы, Житомира, Черкасс и др. Энергетическое его обеспечение осуществляет система Днепро-Днестровских ГЭС (Кременчугская, Каневская, Киевская), система ТЭЦ (ТЭЦ-5, ТЭЦ-6 Киева, Ладыжинская, Черкасская, Кременчугская, Сумская), добыча газа в центральной и западной части ДДВ, разработка бурых углей Днепро-Днестровского бассейна, торфа в Полесье.

Перспективы региона в области энергоснабжения можно связывать с более продуктивной разработкой бурого угля месторождений соответствующего бассейна, модернизацией и наращиванием мощностей действующих ГЭС, возможно созданием малых ГЭС. Достаточно перспективным можно считать вовлечение в разработку горючих сланцев Болтышской впадины (Кировоградская и Черкасская области). Наконец, регион может продуктивно ис-

пользовать возможности освоения биотоплива.

Приведенный самый краткий обзор энергетического обеспечения и использования энергетики в различных частях Украины показывает, что кроме общегосударственной стратегической программы в этом направлении должны разрабатываться аналогичные региональные программы. Кто их будет составлять и осуществлять – пока не ясно. Но целесообразность их несомненна. Поскольку подобные исследования и решения выходят за рамки компетенции областных органов, необходимо предложить какие-то «надобластные» научно-производственные структуры и организации. Естественно, с финансированием их за счет местных, а частично и государственного бюджетов. Или осуществляться какими-то специализированными общегосударственными заведениями.

Ранее мною уже формулировалось положение – предложить их разработку региональным отделениям Академии Наук. Вместе с тем, подобные рекомендации не будут и не смогут выходить за рамки благих пожеланий. А здесь необходимы проектно-технические разработки и конкретные действия в этом плане. Должны быть соответствующие экономические и технические расчеты, показывающие, что подобные местные и региональные энергетические решения будут более предпочтительными, чем с большим трудом оплаченный государством покупной газ или какая-то другая централизованная энергетика.

В связи с этим имеет смысл вспомнить о неоднократно возникающих в стране предложениях о федеративном устройстве Украины. Не просто о придании более зна-

чительных административных полномочий и больших отчислений в местные бюджеты полученных в областях средств, а о создании действующих региональных единиц власти. Такие единицы не обязательно должны отвечать четырем предложенным региональным подразделениям. Это большой самостоятельный вопрос, который выходит за рамки проводимых исследований. Но в таких федеративных центрах могли бы решаться не только политические вопросы (какой язык или их набор предпочтителен для региона и какие праздники в нем желательно отмечать), а сугубо технико-экономические.

Кстати, четыре основные рассмотренные технико-экономические регионы базируются не только на промышленной ориентации и природных энергетических возможностях, но частично учитывают и исторические корни. Так Восточный регион примерно отвечает тому, что в свое время планировалось выделить как Донецко-Криворожскую федеративную республику, основу которой составляла Слобожанщина, заселенная выходцами из российских и украинских земель. Южный регион отвечает Малороссии, имевшей целью осваивать прилегающие акватории; ее города являются наиболее молодыми в стране. А Галичина и Подолия являются не только своеобразными в природном отношении частями нынешней Украины, но и имеют свои исторические корни, сформированные за время длительного развития в составе других государств, а также своеобразную промышленную и культурную ориентацию. Такой аспект должен учитываться в развиваемых идеях федеративного устройства нашего государства.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ НАРОДЖУВАНOSTІ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

В статті розглянуто часові особливості та сучасні тенденції процесу народжуваності Харківської області. Виявлено значення чинника вікової структури населення на народжуваність. Розраховано стандартні загальні коефіцієнти народжуваності за умови нівелювання дії одного з чинників. Розраховано значення і визначено дію впливу вікової структури населення та повікової інтенсивності народжуваності. Виявлено структурні особливості процесу народжуваності Харківського регіону.

Ключові слова: внутрішні чинники відтворення населення, рівень народжуваності, вікова структура, повікова інтенсивність народжень, стандартизовані коефіцієнти.

Екатерина Сегіда. Современные тенденции и структурные особенности процесса рождаемости Харьковской области. В статье рассмотрены временные особенности и современные тенденции процесса рождаемости Харьковской области. Определено влияние фактора возрастной структуры населения на рождаемость. Рассчитаны стандартизированные общие коэффициенты рождаемости при условии нивелирования действия одного из факторов. Рассчитаны значения и определено влияние возрастной структуры населения и повозрастной интенсивности рождаемости. Проанализированы структурные особенности процесса рождаемости Харьковского региона.

Ключевые слова: внутренние факторы воспроизводства населения, уровень рождаемости, возрастная структура, повозрастная интенсивность рождений, стандартизированные коэффициенты.

Katerina Segida. The modern tendencies and structural features of process of birth-rate in the Kharkov region. In the article temporal features and modern tendencies of process of birth-rate of the Kharkov region are considered. Influence of factor of age structure of population on a birth-rate is definite. The standardized general coefficients of birth-rate on condition of leveling of action of one of factors are expected. Values and influencing of age structure of population and intensity of birth-rate by age of certain. The structural features of process of birth-rate of the Kharkov region are analysed.

Keywords: internal factors of population reproduction, level of birth-rate, age structure, intensity of births by age, standardized coefficients.

Актуальність. Відтворення населення є однією з головних характеристик демографічної ситуації, несе в собі інформацію про передумови та можливі шляхи подальшого розвитку. Народжуваність є одним із демографічних процесів, який обумовлює відтворення населення. У рівні народжуваності відображається сукупність умов життєдіяльності населення, тому дослідження різних аспектів процесів народжуваності активно проводять вчені демографи, соціологи зокрема Аксьонова О., Думанська В., Лібанова Е., Курило І., Прибиткова І. та інші. Особливості показників народжуваності в територіальному аспекті та їх взаємозв'язок із соціально-економічним розвитком регіонів завжди знаходились в центрі уваги досліджень багатьох соціо-економіко-географів: А. П. Голікова, Ф. Д. Заставного, А. В. Степаненко, О. У. Хомри, О. Г. Топчієва, О. В. Шаблія та інші. Сучасна регіоналізація розвитку економіки та територіальні відмінності в тенденціях протікання демографічних процесів обумовлюють необхідність вивчення процесу народжуваності населення на регіональному

рівні, тому в статті за головну мету поставлено визначення та аналіз сучасних тенденцій та структурних особливостей процесу народжуваності Харківської області.

Виклад основного матеріалу. В результаті впливу соціально-економічних та суспільно-політичних змін в українському суспільстві, останнім часом відбуваються демографічні перетворення, що відображається у зміні основних демографічних показників, зокрема народжуваності населення [3]. Часова диференціація рівня народжуваності Харківської області (рис. 1) має в собі відображення дії сукупності чинників.

Аналізуючи динаміку протікання процесів народжуваності, відзначимо період падіння рівня народжуваності (1990-1997 рр.), період стабільно низького його рівня (1998-2002 рр.), період поступового збільшення рівня народжуваності (починаючи з 2003 року і дотепер). На відображення такої диференціації показників мають прямий суттєвий вплив ті історико-політичні події, які відбувались у державі.

Найбільш вагомим ендегенним чинником народжуваності є статеві-вікова структура населення, яка змінюється в часі і має в собі відображення всіх соціально-економічних перетворень через призму демографічного розвитку – з одного боку, виступає головною передумовою подальшого демографічного розвитку – з іншого. До того ж, показники, які характеризують народжуваність можуть залежати не тільки від

фактора вікової структури, а й від фактора повікової інтенсивності народжуваності, що вимірюється повіковими коефіцієнтами народжуваності. Визначимо величину дії кожного зі структурних чинників методом стандартизації демографічних коефіцієнтів, що дозволить оцінити роль різних структурних чинників як в детермінації рівнів народжуваності, так і їх зміні в часі та просторі.

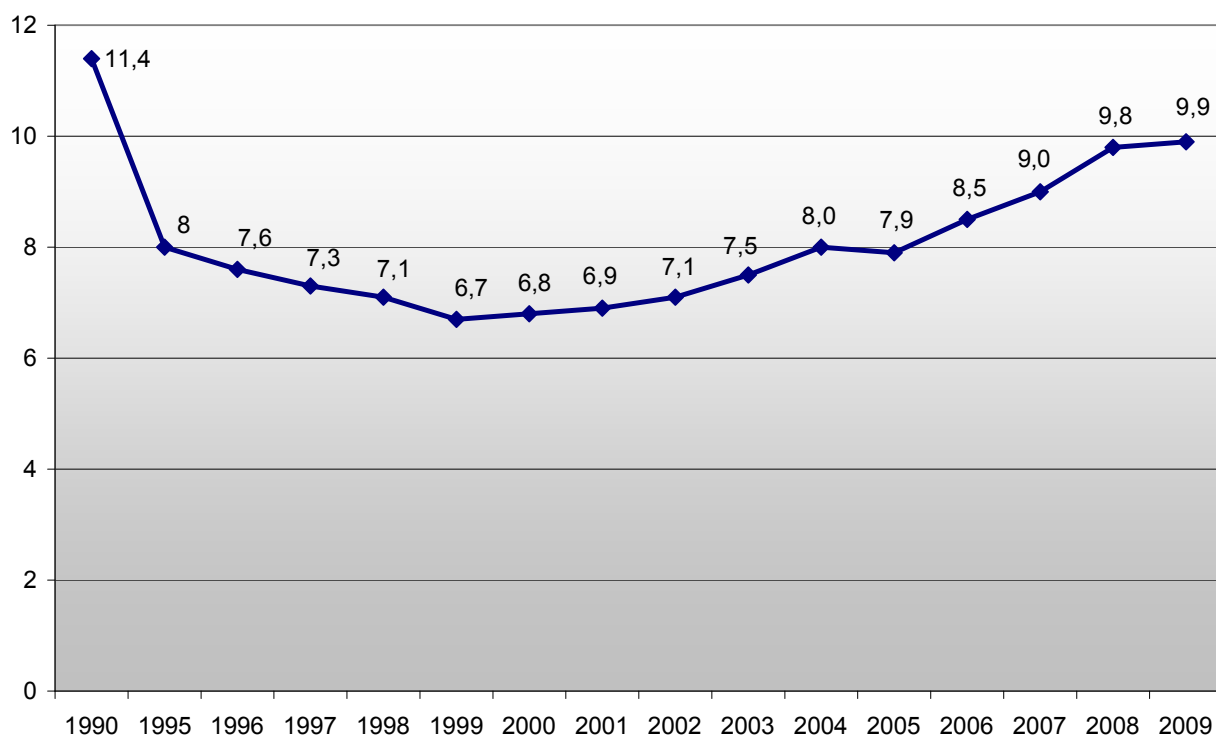


Рис. 1. Динаміка рівня народжуваності Харківської області за період 1990-2009 рр., проміле (побудовано автором за даними [7, 9])

Для порівняння та визначення ступеню дії структурних чинників обраний період з 2001 року (рік перепису, рік зі стабільно низькими показниками) до 2008 року (рік найвищого рівня народжуваності). За допомогою методу стандартизації [4] зіставляються рівні народжуваності населення Харківської області в період 2001-2008 рр., коли в країні в цілому і регіону зокрема відбулися значні зміни в суспільстві, політиці і економіці, що вплинуло на хід демографічних процесів, тому представляє інтерес розгляд зміни рівнів народжуваності саме в цей період.

Для виявлення ступеня впливу повікових коефіцієнтів народжуваності на зміну рівня народжуваності у вказаний період за стандарт (стандарт - дані, які залишаються стабільними, не міняються в часі і є єдиними

для населення [4]) приймається вікова структура, яка розраховується шляхом усереднювання вікових структур населення. Далі підраховуються стандартизовані загальні коефіцієнти народжуваності для кожного року, тобто загальні коефіцієнти народжуваності з урахуванням даних за стандартом. Якщо різниця між ними істотна, то ступінь впливу повікових коефіцієнтів народжуваності на зміну рівня народжуваності великий. Для з'ясування ступеня впливу вікової структури на рівень народжуваності за стандарт беруться повікові коефіцієнти народжуваності (усереднені величини за два досліджуваних роки) [1, 5]. Отже, для визначення ступеня впливу повікових коефіцієнтів народжуваності приймається умова існування в 2001 р. і 2008 р. одного і того ж населення, єдиного або стандартного розподі-

лу вікового складу. Таким чином усувається вплив різниці у віковій структурі та розбіжностях рівнів народжуваності різних років залежатимуть тільки від відмін показника повікових коефіцієнтів народжуваності.

Для обрахунку стандартизованих загальних коефіцієнтів народжуваності необхідними є такі вихідні дані (таблиця 1) як чисельність жінок за віковими групами, абсолютна чисельність народжених жінками певної вікової групи, повіковий коефіцієнт народжуваності (число народжених на 1000 жінок певної вікової групи).

За основу для розрахунку стандартизованих загальних коефіцієнтів народжуваності беруть значення середньорічної чисельності всього населення за кожний досліджуваний рік: у Харківській області у 2001 році чисельність населення складала

2914200 осіб, у 2008 році – 2766786 осіб [7, 8]; їх середньоарифметична є середньорічною чисельністю за стандартом і складає 2840493 осіб. За стандарт вікової береться середня вікова структура за обидва часові періоди, розраховується за даними таблиці 1 як середньоарифметична для кожної вікової групи [4]. Абсолютна чисельність, яка була б при реальних повікових коефіцієнтах народжуваності наведених періодів (див. табл. 1) і віковій структурі жінок за стандартом розраховується шляхом множення стандарту вікової групи на реальний коефіцієнт народжуваності для кожної вікової групи, наприклад, для вікової групи 15-19

на 2001 рік = $(100657 \cdot 24,7) / 1000 = 2486$;

на 2008 рік = $(100657 \cdot 26,9) / 1000 = 2708$;

результати розрахунків наведені в таблиці 2.

Таблиця 1

**Вихідні дані для розрахунку стандартизованих коефіцієнтів народжуваності
(складено автором за даними [6, 7, 8])**

вікові групи, роки	2001			2008		
	середньорічна чисельність жінок, осіб	абсолютне число народжених, осіб	коэф. на-родж. ‰	середньорічна чисельність жінок, осіб	абсолютне число народжених, осіб	коэф. на-родж. ‰
15-19	115247	2847	24,7	86067	2315	26,9
20-24	107850	8046	74,6	115951	9125	78,7
25-29	104212	5263	50,5	110415	8657	78,4
30-34	97549	2312	23,7	103944	4823	46,4
35-39	107494	806	7,5	100652	1912	19
40-44	124478	174	1,4	97230	282	2,9
45-49	118672	12	0,1	119157	12	0,1

Таблиця 2

Абсолютна чисельність народжених при різних повікових коефіцієнтах народжуваності та єдиному стандарті вікової структури (розраховано автором за даними [6, 7, 8])

вікові групи, роки	Абсолютне число народжених, осіб		Стандарт вікової структури, осіб	Абсолютна чисельність народжених при різних повікових коефіцієнтах народжуваності та єдиному стандарті вікової структури, осіб	
	2001	2008		2001	2008
15-19	2847	2315	100657	2486	2708
20-24	8046	9125	111901	8348	8807
25-29	5263	8657	107314	5419	8413
30-34	2312	4823	100747	2388	4675
35-39	806	1912	104073	781	1977
40-44	174	282	110854	155	321
45-49	12	12	118915	12	12
ВСЬОГО	19459	27126		19589	26913

Стандартизований загальний коефіцієнт народжуваності ($K_{ст. заг.}$) розраховується як відношення абсолютного числа народжених за рік при реально існуючих повікових коефіцієнтах народжуваності та віковій структурі стандарту (табл. 2) до середньорічної чисельності всього населення за стандартом [4].

$$\hat{E}_{\text{н.д.} \text{ .ç.ä.ä.}}^{2001} = \frac{19589}{2840493} \times 1000 \text{ ‰} = 6,9 \text{ ‰}$$

$$\hat{E}_{\text{н.д.} \text{ .ç.ä.ä.}}^{2008} = \frac{26913}{2840493} \times 1000 \text{ ‰} = 9,8 \text{ ‰}$$

Таким чином, різниця між отриманими загальними стандартизованими коефіцієнтами складає 2,9 ‰, або 30 %, тобто лише через відмінності у показниках повікової інтенсивності народжуваності (зокрема – за рахунок збільшення останнього) загальний

рівень народжуваності за наведений період має збільшитись на 30 %.

Для порівняння чинника впливу повікової інтенсивності народжуваності та чинника вікової структури за стандарт беруться повікові коефіцієнти, які розраховуються як середньоарифметичне за обидва періоди для кожної вікової групи. Абсолютне число народжених відповідно до реальної вікової структури жінок наведених періодів та розподіл повікової інтенсивності народжуваності за стандартом розраховується шляхом множення реального числа жінок певної вікової групи на стандарт повікового коефіцієнту народжуваності [4, 5], наприклад, для вікової групи 15-19

$$\text{на 2001 рік} = (115247 \times 25,8) / 1000 = 2973;$$

$$\text{на 2008 рік} = (86067 \times 25,8) / 1000 = 2221;$$

результати розрахунків наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Абсолютна чисельність народжених при різній віковій структурі та єдиному стандарті повікових коефіцієнтів народжуваності (розраховано автором за даними [6, 7, 8])

вікові групи, роки	Абсолютне число народжених, осіб		Стандарт повікових коефіцієнтів народжуваності ‰	Абсолютна чисельність народжених при різній віковій структурі та єдиному стандарті повікових коефіцієнтів народжуваності, осіб	
	2001	2008		2001	2008
15-19	2847	2315	25,8	2973	2221
20-24	8046	9125	76,65	8267	8888
25-29	5263	8657	64,45	6716	7116
30-34	2312	4823	35,05	3419	3643
35-39	806	1912	13,25	1424	1334
40-44	174	282	2,15	268	209
45-49	12	12	0,1	12	12
ВСЬОГО	19459	27126		23079	23422

Стандартизований загальний коефіцієнт народжуваності в даному випадку позначається як $K'_{ст. заг.}$, розраховується як відношення абсолютного числа народжених за рік при реально існуючій віковій структурі та стандарті повікових коефіцієнтів народжуваності (табл. 2) до середньорічної чисельності всього населення за стандартом [4].

$$K'_{\text{н.д.} \text{ .ç.ä.ä.}}^{2001} = \frac{23079}{2840493} \times 1000 \text{ ‰} = 8,13 \text{ ‰}$$

$$K'_{\text{н.д.} \text{ .ç.ä.ä.}}^{2008} = \frac{23422}{2840493} \times 1000 \text{ ‰} = 8,25 \text{ ‰}$$

Таким чином, різниця між отриманими загальними стандартизованими коефіцієнтами складає 0,12 ‰, або 1,5 %, тобто через відмінності у віковій структурі населення (зокрема, за рахунок збільшення чисельності жінок фертильного віку) загальний рівень народжуваності за наведений період має збільшитись на 1,5 %.

Реально існуючі загальні коефіцієнти народжуваності у 2001 р. ($i_{\text{заг}}^{2001}$) та у 2008р. ($i_{\text{заг}}^{2008}$) розраховується як відношення абсолютного числа народжених за умови реально існуючих повікових показників народжуваності та віковій структурі (табл. 1) до середньорічної чисельності всього населення кожного з досліджуваних років [4].

$$i_{\text{заг}}^{2001} = \frac{19459}{2914200} \times 1000 \text{ ‰} = 6,7 \text{ ‰}$$

$$i_{\text{заг}}^{2008} = \frac{27126}{2766786} \times 1000 \text{ ‰} = 9,8 \text{ ‰}$$

Різниця між отриманими загальними коефіцієнтами складає 3,1 ‰ або 32 %. Тобто, підвищення рівня народжуваності в більшій мірі відбувається за рахунок збільшення повікових коефіцієнтів народжуваності на 30 % та позитивним змінам вікової

структури на 1,5%, і в цілому складає 32%. Таким чином, встановлено, що рівень народжуваності в Харківській області в період з 2001 року до 2008 року збільшився на 32% в більшій мірі за рахунок відмінності в повікових коефіцієнтах народжуваності за наведений період, а відмінності у віковій структурі мають досить незначний вплив.

Для підтвердження отриманих результатів можна провести додаткові розрахунки [5], використовуючи в якості стандарту не штучно сконструйоване населення, а вікову структуру та повікові коефіцієнти народжуваності 2008 року. До цього часу вже склалися відмінності у даних показниках, тому їх застосування до минулого періоду (2001р.) є доцільним. Наведені розрахунки представлений у таблиці 4.

Таблиця 4

Очікувана чисельність народжень за умови різних показників вікової структури та повікової інтенсивності народжень (розраховано автором за даними [6, 7, 8])

вікові групи, роки	середньорічна чисельність жінок, осіб		коефіцієнт народжуваності, ‰		фактичне число народжених, осіб		очікуване число народжених, осіб	
	2001	2008	2001	2008	2001	2008		
	P_0	P_1	q_0	q_1	P_0q_0	P_1q_1	P_1q_0	P_0q_1
15-19	115247	86067	24,7	26,9	2847	2315	2126	3100
20-24	107850	115951	74,6	78,7	8046	9125	8650	8488
25-29	104212	110415	50,5	78,4	5263	8657	5576	8170
30-34	97549	103944	23,7	46,4	2312	4823	2463	4526
35-39	107494	100652	7,5	19	806	1912	755	2042
40-44	124478	97230	1,4	2,9	174	282	136	361
45-49	118672	119157	0,1	0,1	12	12	12	12
ВСЬОГО	775502	733416			19459	27126	19718	26700

Фактичні загальні коефіцієнти народжуваності були підраховані раніше і склали $i_{\text{заг}}^{2001} = 6,7\%$, $i_{\text{заг}}^{2008} = 9,8\%$. Можна розрахувати очікувану чисельність народжень [5] за умови, що за стандарт прийняти віковий склад жінок 2008 року та повікову інтенсивність народжень 2001 року; в результаті таких розрахунків отримуємо очікуване число народжень 19718 осіб. В дійсності ж у 2008 році народилось 27126 осіб; тобто очікуваним у 2008 році був би коефіцієнт народжуваності 7,2 ‰, в дійсності ж він становить 9,8 ‰; тобто, стандартизований ко-

ефіцієнт менший за 30 % за реальний за рахунок збільшення повікових коефіцієнтів народжуваності.

Для виявлення впливу змін вікової структури населення за стандарт беруться повікові коефіцієнти народжуваності 2008 року; які співставляються із віковими групами жінок 2001 року; розраховується очікувана чисельність народжених; яка склала 26700 осіб, в дійсності ж вона складає 27126 осіб; тобто стандартизований коефіцієнт народжуваності складає 9,65 ‰, а реальний – 9,8 ‰. Тобто, за рахунок позитив-

них змін у віковій структурі реальний коефіцієнт більший за стандартизований.

$$\sum P_{1q_0} - \sum P_{0q_0} = 19718 - 19459 = 259$$

$$\sum P_{1q_1} - \sum P_{1q_0} = 27126 - 19718 = 7408$$

Таким чином, за рахунок сприятливих змін у віковій структурі (без змін повікового коефіцієнту народжуваності) до 2008 року чисельність народжених мала б збільшитись на 259 осіб; за рахунок збільшення повікових коефіцієнтів народжуваності (без змін вікової структури) збільшилося б 7408 осіб. Тобто, за досліджуваний період відбулось одночасно сприятлива зміна вікової структури та значне покращення повікових показників народжуваності, що і призвело значний вплив на збільшення народжуваності.

Аналіз отриманих результатів дає змогу зробити висновок, що у збільшенні рівня народжуваності населення мають місце позитивні зміни вікової структури населення – перехід до репродуктивної групи чисельної когорти населення, які народилися у 1980-1985 рр., проте найбільший вплив має збільшення інтенсивності народжуваності та зміна у структурі повікових коефіцієнтів народжуваності: підвищення рівня у старших вікових групах, що відбувається під дією ряду зовнішніх чинників. Зокрема, соціокультурні зрушення в суспільстві зумовлюють нові тенденції у розподілі повікової інтенсивності народжень: збільшення показника у вікових групах 25-29 рр. збільшився з 50,5 % до 78,4 %; вдвічі збільшився у старших вікових групах 30-35 рр. (з 23,7 % до 46,6 %), 35-39 рр. (з 9 % до 17 %).

Аналізуючи такий розподіл, варто відзначити вплив економічного та соціального факторів:

- економічний аспект проявляється в тому що, в дані вікові групи вступили жінки, які тієї вікової групи, 20-25 річчя яких припало на найбільш кризові роки,

що змусило їх «відкласти» час материнства; певне покращення соціально-економічної ситуації в країні і матеріального достатку у сім'ї, надання державою вагомої фінансової допомоги при народженні дитини, усвідомлення жінкою недоцільності та ризику подальшого відкладання народження другої дитини стали вагомими чинниками у прийнятті рішення народити дитину;

- соціальний аспект виявляється у прагненні молодих жінок спочатку здобути освіту, зробити певні кроки у професійній кар'єрі, зайняти більш-менш прийнятну для себе соціальну позицію, досягти пристойного рівня матеріального добробуту, а вже потім зосередитись на ролі матері [1, 2], що призводить до феномену пізнього материнства в суспільстві.

Висновки. Порівняння ступеню впливу вікової структури населення та повікової інтенсивності народжень як внутрішнього чинника впливу на процес народжуваності дало змогу зробити висновок, що за досліджуваний період показник народжуваності збільшився в наслідок підвищення повікової інтенсивності народжень, а в меншій мірі від зрушень у статеві-віковій структурі населення. Тобто, повікова інтенсивність народжуваності відіграє суттєву роль у відтворенні населення регіону і виступає головним ендегенним чинником формування процесу народжуваності в Харківській області. Залишається актуальним дослідження не лише часових тенденцій розвитку та структурних особливостей процесу народжуваності, а й його територіальної диференціації. Особливості відтворення населення, тенденції протікання процесів народжуваності в Харківській області у просторовому вимірі будуть розглянуті в подальших дослідженнях.

Література

1. Аксьонова С. Ю. Особливості народжуваності у жінок середнього віку / Аксьонова С.Ю. – 2009. – с.28-38 (Препринт / Демографія та соціальна економіка; 2009-2)
2. Аксьонова С.Ю. Парадоксальні проблеми сучасної дітородної активності в Україні / Аксьонова С.Ю. – 2007. – с.14-24 (Препринт / Демографія та соціальна економіка; 2007-2).
3. Курило І.О. Народжуваність в Україні: аналіз детермінант та статистична оцінка ефектів пронаталістичних заходів / Курило І.О., Рингач Н.О. – 2007. – с.80-90 – (Препринт / Статистика України; 2007-4(39)).

4. Медков В.М. Введение в демографию: учебник для вузов. - СПб.: Академический проект; М.: Фонд "Мир", 2006. – 429 с.
5. Старкова Н.В. Возрастная структура населения и повозрастная интенсивность рождений как факторы изменения уровня рождения в Ленинградской области / Старкова Н.В. – 2008. – с.98-107 – (Препринт / Вестник Санкт-Петербургского университета, серия 7; 2008-3).
6. Харківська область у 2008 році (статистичний щорічник) // Головне управління статистики у Харківській області, за ред. М. Л. Чмихайла. – Харків. – ТОВ «Золоті сторінки». – 571 с.
7. <http://www.ukrcensus.gov.ua> – Державний комітет статистики України – результати Всеукраїнського перепису населення.
8. <http://uprstat.kharkov.ukrtel.net/ua> – офіційний сайт Головного управління статистики в Харківській області.

ЕКОЛОГІЯ

УДК 57.042

И.Б. Абрамов*, д.тех.н., зам. дир.,

О.В. Козлова*, вед. инж.,

И.К. Решетов**, д.г.-м.н., профессор,

Ф.В. Чомко**, доцент,

Д.Ф. Чомко***, к.геол.н., доцент,

*ГП «УкрНИИТИЗ»,

**Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,

***Киевский национальный университет имени Т. Шевченко

ОВОСОЛОГИЯ – НАУКА О ВОЗДЕЙСТВИЯХ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ: КОСМОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Овосология является областью профессиональной человеческой деятельности изучающей угрозу от негативных воздействий антропогенной деятельности и космогенных факторов. Статья посвящена освещению космогенных факторов, практически не учитываемых в системе оценок воздействия на окружающую среду. К ним относятся, прежде всего, воздействия Галактики, Солнца и Луны. Приведена современная оценка космогенного воздействия.

Ключевые слова: Овосология, воздействие на окружающую среду (ОВОС), космогенные (природные) и антропогенные (техногенные) факторы.

І.Б. Абрамов, О.В. Козлова, І.К. Решетов, Ф.В. Чомко, Д.Ф. Чомко. ОВЕНЕСОЛОГІЯ – НАУКА ПРО ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ: КОСМОГЕННІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ. Овенесологія являється областю професійної людської діяльності вивчаючих загрозу від негативного впливу антропогенної діяльності і космогенних факторів. Стаття присвячена висвітленню космогенних факторів, які практично не враховуються в системі оцінок впливу на навколишнє середовище. До них відносяться, насамперед, вплив Галактики, Сонця і Місяця. Наведена сучасна оцінка космогенного впливу.

Ключові слова: Овенесологія, вплив на навколишнє середовище (ОВНС), космогенні (природні) і антропогенні (техногенні) фактори.

I.B. Abramov, O.V. Kozlova, I.K. Reshetov, F.V. Chomko, D.F. Chomko. OVOSOLOGIIYA - RESEARCH ON THE ENVIRONMENTAL IMPACT: COSMOGENIC PRESSURES. Ovosologiya is an area of professional activity of the human studies the risk of any adverse impacts of human activities and cosmogenic factors. The article is devoted to coverage of cosmogenic factors, virtually ignored in the system of assessment of environmental impact. These include, above all, the impact of the Galaxy, the Sun and the Moon. The modern assessment of the cosmo-genic effects.

Keywords: Ovosologiya, environmental impact assessment (EIA), cosmogenic (natural) and anthropogenic (manmade) factors.

Проблема безопасности окружающей среды приобрела всемирную значимость и охватывает, практически, все сферы человеческой деятельности. С целью обоснования целесообразности реализации этой деятельности и определения путей нормализации состояния окружающей среды в мировой практике теперь разрабатывается оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).

Под окружающей средой нами понимается совокупность природных, социальных и техногенных условий существования человеческого общества. Это значит, что ОВОС рассматривает не только экологические аспекты деятельности, но и обеспече-

ние условий проживания населения и условий сохранения и эксплуатационной надежности объектов техногенной среды созданной человеком.

Термин "Оценка воздействия на окружающую среду" (ОВОС) появился в восьмидесятых годах как дословный перевод термина "Environmental Impact Assessment" (EIA), обозначающего новую систему подготовки и принятия экологически значимых решений. Одним из основных элементов этой системы принятия решений является изучение экологических последствий различных вариантов достижения целей намечаемой деятельности. Однако, для более масштабного поддержания нормативного

состояния окружающей среды этого оказалось не достаточно и в настоящее время широко обсуждается возможность применения принципов Environmental Impact Assessment не только к отдельным проектам, но и к программам и планам осуществляемой деятельности, что получило название Strategic Environmental Assessment (SEA) или "Стратегической экологической оценки (СЭО)". Безусловно, это окажет существенное положительное влияние на полноту существующей системы оценок воздействия осуществляемой человеком деятельности на окружающую среду. И все же при этом остаются вне поля зрения природные воздействия, формирующие состояния окружающей среды. Это воздействия тектонической, сейсмической, вулканической деятельности, изменения климата, автоколебания океанов и другие внутриземные процессы. Все эти факторы воздействия являются естественными (природными) и они в истории Земли всегда определяли процветание или гибель тех или иных представителей животного и растительного мира, а вместе с ними и целых цивилизаций. В тоже время развитие внутриземных воздействий обусловлено космогенными (космофизическими) воздействиями такими, как галактические (положением Земли и Солнечной системы относительно центра Галактики и других космических объектов), солнечная активность, солнечные и лунные гравитационные воздействия, падение астероидов.

В современных условиях глобального освоения земного пространства человеком необходимо рассматривать состояние окружающей среды во взаимодействии природных воздействий и осуществляемых человеческой деятельностью. Такая оценка является наиболее все охватывающей по своей полноте и позволяет на современном этапе формировать идеологию глобального сохранения устойчивости окружающей среды. Это может быть достигнуто только с помощью объединения знаний о природных космогенных и внутриземных воздействиях и о воздействиях антропогенной деятельности, поскольку они тесно взаимосвязаны и выступают как единая система, и формирования на этой основе нового специализированного научного мировоззрения.

В работе [1] уже отмечалось, что за относительно небольшой 30–40 летний промежуток времени официального существования ОВОС, сформировалось новое самостоятельное производственное и научное направление, как одна из форм общественного сознания, призванного обеспечить безопасность окружающей среды на планете в условиях интенсификации человеческой деятельности. Учитывая существующую аббревиатуру ОВОС и ее смысловое содержание, для обозначения этой отдельной отрасли научного знания, предлагается ввести понятийный термин «овосология». Овосология – это *наука о воздействиях*, которые обусловлены как деятельностью человека на Земле, так и природными силами воздействия, раскрывающая причинно-следственные связи этих воздействий с учетом происходящих естественноисторических процессов и явлений и позволяющая осуществить прогноз последствий в результате развития этих воздействий с целью сохранения устойчивости окружающего мира и обеспечения его безопасности. Это значит, что овосология является областью профессиональной человеческой деятельности и дополнением многих других наук, например, климатологии, геологии, гидрогеологии, океанологии, гидрологии и целого ряда других сфер, испытывающих угрозу от негативных воздействий антропогенной деятельности.

Как наука овосология:

- имеет в настоящее время уже свой самостоятельный предмет исследования, а именно, изучение воздействия как взаимодействия природных и техногенных объектов в окружающей их среде, количественных и качественных характеристик этого взаимодействия и охватывает различные области знаний и хозяйственной деятельности человека;
- направлена максимально отразить количественно и качественно существующие и прогнозируемые воздействия антропогенной деятельности на окружающую среду, их взаимодействие с естественноисторическими воздействиями и последующее вероятное развитие возникающих при этом процессов и явлений, их последствия и потенциальный риск;

- призвана максимально полно охватить существующие научные и практические знания с целью минимизации негативных воздействий и наиболее благоприятного сопряжения объектов хозяйственной деятельности человека с окружающей природной, социальной и уже созданной техногенной средой и обеспечения безопасного процесса их взаимодействия.

Основной функцией зарождающейся овосологии является выработка системно организованных и обоснованных знаний об антропогенных воздействиях на окружающий мир в сочетании с естественноисторическими космогенными (межпланетарными) и эндогенными (внутриземными) воздействиями.

Оценка воздействия природных факторов воздействия на окружающую среду на законодательном уровне пока еще не учитываются, хотя их влияние на земные процессы во много раз превышает техногенные процессы. По нашему мнению это временное явление, так как в жизненной практике все больше и больше ощущается нехватка научных знаний обо всем комплексе воздействий, которые может раскрыть овосология.

Не смотря на определенную дискуссионность представленного предмета знаний, он является некоторым обобщением уже накопленных знаний, прежде всего в области понимания закономерностей проявления космогенных факторов воздействия, на фоне которых развиваются антропогенные и, особенно, их самые активные техногенные воздействия. В настоящее время овосология представляет лишь начальную ступень дальнейшего развития науки о природных и антропогенных воздействиях и их суммационном влиянии на окружающую среду в условиях все возрастающего техногенеза и глобализации человеческой деятельности

Настоящая статья посвящена освещению космогенных факторов, практически не учитываемых в системе оценок воздействия на окружающую среду. К ним относятся, прежде всего, воздействия Галактики (параметры гелиоцентрической орбиты), воздействия Солнца и воздействия Луны.

Наша Солнечная система входит в состав галактики под названием Млечный Путь. Мы живем на планете Земля, которая вращается вокруг Солнца, а Солнце вращается вокруг центра этой звездной системы. Естественным спутником Земли является Луна. Безусловно, Земля, как планета входящая в эту звездную систему, испытывает внешние космофизические воздействия от этих космических объектов, которые и определяют все происходящие на ней глобальные процессы и явления. Зачастую эти процессы несут огромную угрозу окружающей среде, а также жизнедеятельности человечества и устойчивости созданной им техносферы с городами, промышленными предприятиями, зданиями, атомными станциями, гидротехническими, транспортными и другими сооружениями.

Краткая характеристика космофизических объектов воздействия.

Галактика

Галактика Млечный Путь — это гигантская звёздная система, в которой находится Солнечная система. Млечный Путь — одна из многочисленных галактик Вселенной и это огромная, гравитационно-связанная звездная система, в которой мы живем (рис. 1).

Млечный Путь сжат в плоскости и в профиль похож на «летающую тарелку» (рис. 3) и состоит из трех основных частей:

- Центральная часть Галактики (ядро), которая состоит из миллиардов старых звезд;
- Относительно тонкий диск из звезд, газа и пыли диаметром 100000 световых лет и толщиной несколько тысяч световых лет;
- Сферическое гало (корона), содержащее карликовые галактики, шаровые звездные скопления, отдельные звезды, группы звезд и горячий газ.

Галактика вращается, но не равномерно всем диском. С приближением к центру эта скорость растет. Солнечная система делает оборот вокруг центра Галактики за 225-250 миллионов лет.

На рис. 2 показаны спиральные рукава — дугообразные звездные облака. Когда Солнце движется по галактической орбите, оно периодически проходит через спираль-

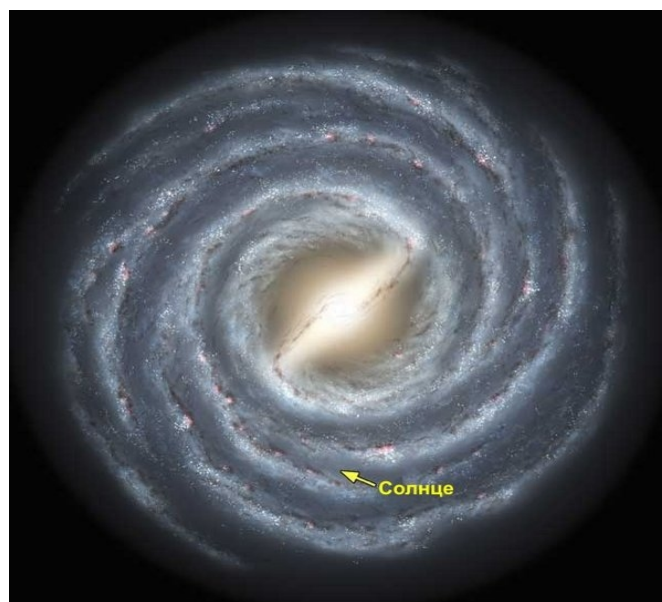


Рис. 1 Галактика, Млечный Путь

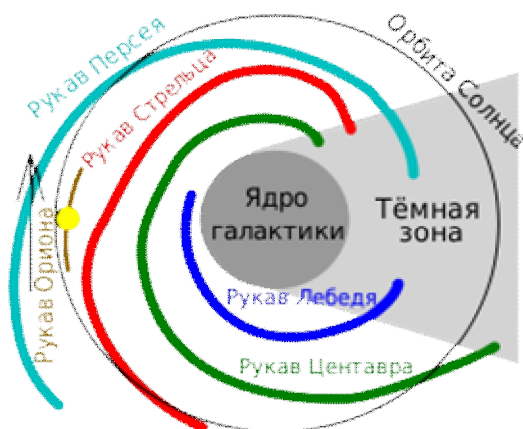


Рис. 2. Рукава Галактики

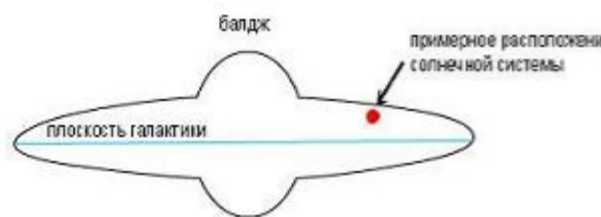


Рис. 3. Схема формы Галактики

ные рукава. Сейчас наша Солнечная система находится в небольшой спиральной ветви – Рукаве Ориона.

В средней части Галактики находится утолщение (рис. 3), которое называется балджем (англ. *bulge* – утолщение), составляющее около 8 тысяч парсек в поперечнике. В центре Галактики, по всей видимости, располагается сверхмассивная чёрная дыра (Стрелец А*) вокруг которой, предположительно, вращается чёрная дыра средней массы. Их совместное гравитационное действие на соседние звёзды заставляет последние двигаться по необычным траекториям.

Большая часть массы Галактики содержится не в звёздах и межзвёздном газе, а в несветящемся гало из тёмной материи.

Солнечная система.

Солнечная система представляет собой систему, состоящую из Солнца и вращающихся вокруг него планет, их спутников, астероидов, комет, а также космической пыли. Вокруг Солнца по эллиптическим орбитам обращаются девять известных больших планет, которые подразделяются на внутренние – Меркурий, Венера, Земля, Марс и внешние планеты-гиганты – Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и отдельно Плутон (рис. 4). Между Марсом и Юпитером находится пояс астероидов – малых планет. В пространстве Солнечной системы имеется большое количество различной космической пыли, общая масса которой может достигать массы Земли, воздействуя на нее. Все планеты движутся вокруг Солнца под

действием его гравитационного поля приблизительно в одной плоскости против часовой стрелки относительно Северного полюса мира, а также вокруг собственной оси также против часовой стрелки, исключение составляют Венера и Уран, и некоторые спутники планет. В основном, параметры движения тел в Солнечной системе определяются гравитационным полем Солнца, однако важное значение имеет также взаим-

ное гравитационное взаимодействие планет и особенно влияние на другие объекты планет-гигантов.

Возраст Солнечной системы оценивается приблизительно в 5 млрд. лет. Она начала формироваться в тоже время, что и Солнце и из той же среды.

Для процессов, которые происходят в целом на Земле, наибольшее значение имеют воздействия Солнца и Луны.

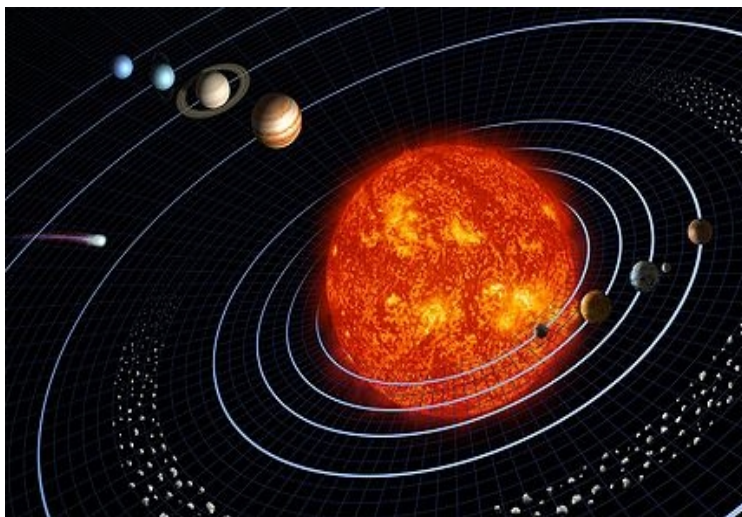


Рис. 4. Планеты Солнечной системы



Рис. 5. Луна

Луна.

Это единственный твёрдый естественный спутник Земли (рис. 5). Второй по яркости объект на земном небосводе после Солнца и пятый по величине естественный спутник планет Солнечной системы. Среднее расстояние между центрами Земли и Луны — 384 467 км.

Луна является первым и пока единственным внеземным объектом естественного происхождения, на котором побывал человек.

Относительно происхождения Луны существует ряд теорий: Луна и Земля сформировались в одно и то же время из газопылевого облака; Луна образовалась в ре-

зультате столкновения Земли с другим объектом; Луна сформировалась в другом месте и впоследствии была захвачена Землёй.

По оценкам, основанным на содержании стабильного радиогенного изотопа вольфрама-182 (возникающего при распаде относительно короткоживущего гафния-182) в образцах лунного грунта, в 2005 году учёные-минералогии из Германии и Великобритании определили возраст лунных пород в 4 млрд 527 млн лет (± 10 млн лет). Это самое точное на сегодняшний день значение.

Для оценки воздействия Луны-спутника Земли на саму Землю необходимо учитывать целый ряд факторов.

Движение Луны. В первом приближении можно считать, что Луна движется по эллиптической орбите с эксцентриситетом 0,0549 и большой полуосью 384 399 км. Реальное движение Луны довольно сложно, при его расчёте необходимо учитывать, например, сплюснутость Земли и сильное влияние Солнца, которое притягивает Луну в 2,2 раза сильнее, чем Земля. Более точно движение Луны вокруг Земли можно представить как сочетание нескольких движений:

- собственно вращение вокруг Земли по эллиптической орбите с периодом 27,32 сут;
- прецессия (поворот плоскости) лунной орбиты с периодом 18,6 лет (см. также сарос);
- поворот большой оси лунной орбиты (линии апсид) с периодом 8,8 лет;
- периодическое изменение наклона лунной орбиты по отношению к эклиптике от $4^{\circ}59'$ до $5^{\circ}19'$;
- периодическое изменение размеров лунной орбиты: перигея от 356,41 Мм до 369,96 Мм, апогея от 404,18 Мм до 406,74 Мм;
- постепенное удаление Луны от Земли (примерно на 4 см в год) так, что её орбита представляет собой медленно раскручивающуюся спираль. Это подтверждают измерения, проводившиеся на протяжении 25 лет.

Силой, заставляющей Луну отдаляться от Земли, является передача момента импу-

льса вращения Земли — Луне, посредством приливного взаимодействия.

Гравитационное взаимодействие Луны и Земли, которое не постоянно, с увеличением расстояния сила взаимодействия падает. Это приводит к тому, что с увеличением расстояния скорость удаления Луны уменьшается.

Хотя Луна и вращается вокруг своей оси, она всегда обращена к Земле одной и той же стороной, то есть вращение Луны вокруг Земли и вокруг собственной оси синхронизировано. Эта синхронизация вызвана трением приливов, которые производила Земля в оболочке Луны. Согласно законам механики, Луна ориентирована в поле тяготения Земли так, что на Землю направлена большая полуось лунного эллипсоида.

Магнитное поле. Луна не имеет магнитного поля, хотя некоторые из горных пород на её поверхности проявляют остаточный магнетизм, что указывает на возможность существования магнитного поля Луны на ранних стадиях развития. Считается, что источником магнитного поля планет является тектоническая активность.

Атмосфера Луны. На Луне практически отсутствует атмосфера. Содержание газов у поверхности в ночное время не превышает 200000 частиц/см³ и увеличивается днём на два порядка за счёт дегазации грунта. Такая концентрация газов равноценна глубокому вакууму, поэтому днём её поверхность накаляется до $+120^{\circ}\text{C}$, но ночью или даже в тени она остывает до -160°C .

Земля.

Третья от Солнца планета Солнечной системы, крупнейшая по диаметру, массе и плотности среди планет земной группы (рис. 6). Единственное известное на данный момент тело Солнечной системы в частности и Вселенной вообще, населённое живыми существами.

Согласно современным данным Земля образовалась из Солнечной туманности около 4,54 миллиардов лет назад. Несколько позже она приобрела свой единственный естественный спутник — Луну. А в XX столетии — ещё и множество искусственных спутников. Жизнь появилась на Земле около 3,5 миллиарда лет назад. С тех пор

биосфера Земли значительно изменила атмосферу и прочие абиотические факторы. Это обусловило формирование озонового слоя, который вместе с магнитным полем

Земли ослабляет вредную солнечную радиацию, тем самым сохраняя условия для жизни на Земле.



Рис. 6. Земля

Краткая история развития Земли [10]. Выделения газа из недр и вулканическая активность привели к образованию первичной атмосферы. Конденсация водяного пара привела к образованию океанов. Предположительно 4 млрд лет назад интенсивные химические реакции привели к возникновению самовоспроизводящихся молекул и в течение последующих полумиллиарда лет к появлению человека.

Развитие фотосинтеза позволило живым организмам напрямую накапливать солнечную энергию. В результате в атмосфере стал накапливаться кислород, а в верхних слоях — формироваться озоновый слой. Благодаря поглощению губительного ультрафиолетового излучения озоновым слоем, жизнь смогла начать освоение поверхности Земли.

В 1960 году была выдвинута гипотеза, утверждающая, что в период между 750 и 580 млн. лет назад Земля была полностью покрыта льдом. Эта гипотеза объясняет кембрийский взрыв, когда резко ускорилось распространение многоклеточных форм жизни.

После кембрийского взрыва, около 535 млн. лет назад, было пять массовых вымираний. Последнее массовое вымирание случилось 65 млн. лет назад, когда, вероятно, падение метеорита привело к исчезновению динозавров и других крупных рептилий, но обошло мелких зверей и птиц. Затем в течение последних 65 миллионов

лет, развилось огромное количество разнообразных видов млекопитающих. Несколько миллионов лет назад обезьяноподобные животные получили способность прямохождения. Это позволило использовать орудия и способствовало общению, которое помогало добывать пищу и стимулировало необходимость в большом мозге. Развитие земледелия, а затем цивилизации, в короткие сроки позволило людям создать техносферу и воздействовать на Землю, на ее окружающую среду, как никакая другая форма жизни.

Под воздействием космофизических факторов в истории Земли многократно отмечались циклы оледенения, горообразования, землетрясений, тектонической и вулканической деятельности, изменения гидросферы и климата.

Вращение земли создаёт экваториальную выпуклость, поэтому экваториальный диаметр на 43 км больше, чем диаметр между полюсами планеты. Высшей точкой поверхности Земли является гора Эверест (8 848 м над уровнем моря), а глубочайшей — Марианская впадина (10 911 м под уровнем моря). Из-за выпуклости экватора, самой удалённой точкой поверхности от центра Земли фактически является вершина вулкана Чимборасо в Эквадоре.

В целом площадь поверхности Земли распределяется следующим образом: поверхность в целом 510,073 миллионов км², вода 361,132 миллионов км², суша

(континенты и острова): 148,94 миллионов км². Таким образом, 70,8 % поверхности планеты покрыто водой, и 29,2 % занимает суша.

Оболочки Земли. Земля, как и другие планеты земной группы, имеет слоистое внутреннее строение (рис. 7): Земная кора

(Континентальная кора, Океаническая кора), Верхняя мантия, Мантия, Внешнее ядро, внутреннее ядро. И ряд внешних оболочек: Атмосфера, Биосфера, Ноосфера, Гидросфера.

Слои внутреннего строения Земли, их глубина и плотность представлены в табл. 1.

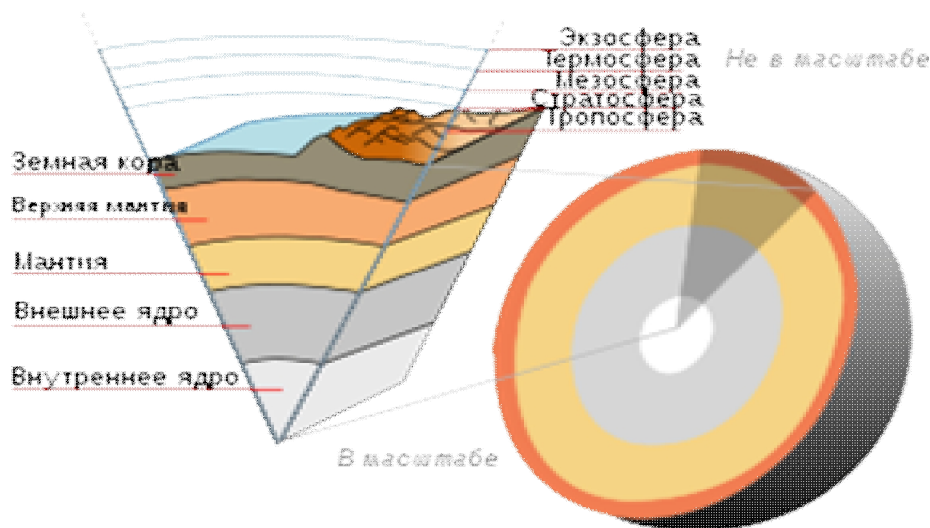


Рис. 7. Строение Земли.

Таблица 1

Внутренние слои Земли

Глубина, км	Слой	Плотность, г/см ³
0—60	Литосфера (местами варьируется от 5 до 200 км)	—
0—35	Кора (местами варьируется от 5 до 70 км)	2,2—2,9
35—60	Самая верхняя часть мантии	3,4—4,4
35—2890	Мантия	3,4—5,6
100—700	Астеносфера	—
2890—5100	Внешнее ядро	9,9—12,2
5100—6378	Внутреннее ядро	12,8—13,1

Земная кора. Земная кора — это верхняя часть твёрдой земли, которая вместе с самой верхней частью мантии представляют литосферу. От мантии отделена границей с резким повышением скоростей сейсмических волн — границей Мохоровичича. Различают два типа коры — континентальная и океаническая. Толщина коры колеблется от 6 км под океаном, до 30—50 (60) км на континентах. В строении континенталь-

ной коры выделяют три геологических слоя: осадочный чехол, гранитный и базальтовый. Океаническая кора сложена преимущественно породами основного состава, плюс осадочный чехол.

Кора Земли разделена на сегменты, или плиты (рис. 8), которые под воздействием космогенных факторов воздействия постепенно мигрируют по поверхности за периоды во много миллионов лет. Поверх-

ность планеты, соответственно этим воздействиям, постоянно изменялась в течение сотен миллионов лет, континенты появлялись и разрушались. Континенты перемещались по поверхности, порой собираясь в суперконтинент. Приблизительно 750 млн лет назад, самый ранний из известных су-

перконтинентов — Родиния, стал раскалываться на части. Позже континенты объединились в Паннотию (600—540 млн лет назад), затем в последний из суперконтинентов — Пангею, который распался 180 миллионов лет назад.

Таблица 2

Крупнейшие тектонические плиты

Название плиты	Площадь 106 км ²	Зона покрытия
Африканская плита	61,3	Африка
Антарктическая плита	60,9	Антарктика
Австралийская плита	47,2	Австралия
Евразийская плита	67,8	Азия и Европа
Северо-Американская плита	75,9	Северная Америка и северо-восточная Сибирь
Южно-Американская плита	43,6	Южная Америка
Тихоокеанская плита	103,3	Тихий океан

При перемещении континентальных плит по планете, океаническое дно погружается под их надвигающиеся края. В то же время, поднимающееся из глубин вещество мантии, создаёт дивергентную границу на срединно-океанических хребтах. Совместно эти два процесса приводят к постоянному обновлению материала океанической плиты. Возраст большей части океанского дна меньше 100 млн лет. Древнейшая океаническая плита расположена в западной части Тихого океана, а её возраст составляет примерно 200 млн лет. Для сравнения, возраст старейших ископаемых, найденных на суше, достигает порядка 3 млрд лет.

Мантия земли. Мантия — это силикатная оболочка Земли, сложенная преимущественно перидотитами — породами, состоящими из силикатов магния, железа, кальция и др. Частичное плавление мантийных пород порождает базальтовые и им подобные расплавы, формирующие при подъёме к поверхности земную кору.

Мантия составляет 67 % всей массы Земли и около 83 % всего объёма Земли.

Она простирается от глубин 5 — 70 километров ниже границы с земной корой, до границы с ядром на глубине 2900 км. Мантия расположена в огромном диапазоне глубин, и с увеличением давления в веществе происходят фазовые переходы, при которых минералы приобретают всё более плотную структуру.

Теплоперенос в мантии происходит путём медленной конвекции, посредством пластической деформации минералов. Скорости движения вещества при мантийной конвекции составляют порядка нескольких сантиметров в год. Эта конвекция приводит в движение литосферные плиты. Конвекция в верхней мантии происходит отдельно. Существуют модели, которые предполагают ещё более сложную структуру конвекции. На интенсивность и пути движения мантии оказывают влияние длительные ритмы лунно-солнечных приливов и воздействия Галактики, что в свою очередь обуславливает интенсивность горообразовательных процессов, тектоники и проявление землетрясений.

Ядро Землі. Ядро состоит из железоникелевого сплава с примесью других сидерофильных элементов.

Внутренняя теплота планеты, скорее всего, обеспечивается радиоактивным распадом изотопов калия-40, урана-238 и тория-232. У всех трёх элементов период полураспада составляет более миллиарда лет. В центре планеты, температура, возможно, поднимается до 7 000 К, а давление может достигать 360 ГПа (3,6 тыс. атм). Часть тепловой энергии ядра передаётся к земной коре посредством плюмов. Плюмы приводят к появлению горячих точек и траппов.

Гидросфера. Гидросфера — совокупность всех водных запасов Земли. Большая часть воды сосредоточена в океане, значительно меньше — в континентальной речной сети и подземных водах. Также большие запасы воды имеются в атмосфере, в виде облаков и водяного пара. Часть воды находится в твёрдом состоянии в виде ледников, снежного покрова, и в вечной мерзлоте, слагая криосферу.

Атмосфера. Атмосфера — газовая оболочка, окружающая планету Земля. Совокупность разделов физики и химии, изучающих атмосферу, принято называть физикой атмосферы. Атмосфера определяет погоду на поверхности Земли, изучением погоды занимается метеорология, а длительными вариациями климата — климатология.

Биосфера. Биосфера — это совокупность частей земных оболочек (литосферы, гидросферы и атмосферы), которая заселена живыми организмами, находится под их воздействием и занята продуктами их жизнедеятельности.

Рельеф Земли очень разнообразен. Его строение также является следствием воздействия космогенных факторов и внутриземных эндогенных и экзогенных процессов. Ледники, береговая эрозия, образование коралловых рифов, столкновения с крупными метеоритами также влияют на изменение земной поверхности.

Педосфера представляет собой самый верхний слой литосферы, включает почву и процессы почвообразования. Она находится на границе между литосферой, атмосферой,

гидросферой. Земля взаимодействует с другими объектами в космосе, включая Солнце и Луну. Кометная бомбардировка во время ранней истории планеты сыграла свою роль в формировании океанов. Более поздние воздействия астероидов приводили к существенным изменениям в окружающей среде и поверхности Земли. В частности, падения астероидов могут нести ответственность за несколько массовых вымираний различных видов живых существ.

Прогнозируемое будущее планеты Земля. Настоящее глобальное потепление связано с активностью Солнечной деятельностью и развитием нового Галактического цикла. На рис. 9. показаны районы Земли, где это потепление проявляется наиболее сильно.

Соответственно и далекое будущее нашей планеты тесно будет связано с будущим Солнца. В результате накопления в ядре Солнца «отработанного» гелия, светимость звезды начнёт медленно возрастать. Яркость солнца возрастёт на 10 % в течение следующих 1,1 млрд лет и ещё на 40 % в течение следующих 3,5 млрд лет. Согласно некоторым климатическим моделям, увеличение количества солнечного излучения, падающего на поверхность Земли, приведёт к катастрофическим последствиям, включая возможность полного испарения всех океанов.

Повышение температуры поверхности Земли ускорит неорганическую циркуляцию CO₂, уменьшив его концентрацию до смертельного для растений уровня (10 ppm для C₄-фотосинтеза) за 900 млн лет. Но даже если бы Солнце было вечно и неизменно, то продолжающееся внутреннее охлаждение Земли могло бы привести к потере большей части атмосферы и океанов (из-за понижения вулканической активности). Ещё через миллиард лет вода с поверхности планеты исчезнет полностью.

Через 5 миллиардов лет Солнце превратится в красного гиганта. Модель показывает, что Солнце увеличится в диаметре на величину, равную примерно 99 % нынешней дистанции до орбиты Земли (1 а. е.). Однако к тому времени орбита Земли может увеличиться до 1,7 а.е., поскольку ослабнет притяжение Солнца из-за умень-

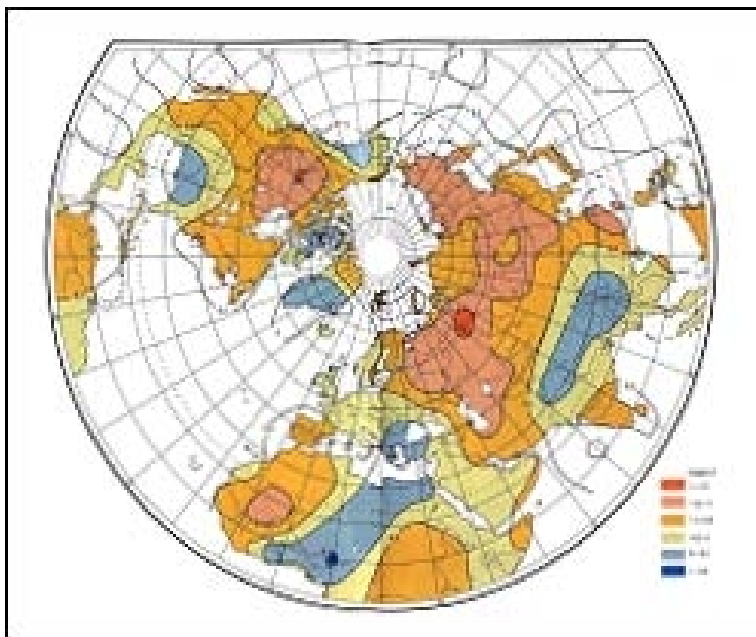


Рис.9. Отклонения среднегодовых температур (°C) в эпоху современного потепления (1980–1999 гг.) по сравнению с периодом (1911–1930 гг.)

шения массы. И хотя Земля сможет избежать поглощения внешними оболочками Солнца, большая часть живых организмов, а, возможно, и все, исчезнут в результате катастрофической близости к звезде. В дальнейшем Солнце сбросит оболочки и станет белым карликом. Если Земля сумеет пережить сброс оболочек, то останется существовать ещё многие миллиарды (и даже триллионы) лет, до тех пор, пока будет существовать Вселенная.

Астероиды.

Астероиды с перигелийными расстояниями, меньшими или равными 1,3 а. е., которые могут в обозримом будущем приблизиться к Земле на расстояние, меньшее или равное 0,05 а. е., считаются потенциально опасными объектами. Всего зарегистрировано около 6200 объектов, которые проходят на расстоянии до 1,3 астрономических единиц от Земли. Опасность, которую астероиды представляют для планеты, расценивается как пренебрежимо малая. По современным оценкам, столкновения с подобными телами (по самым пессимистическим прогнозам) происходят не чаще, чем раз в сто тысяч лет. Считается, что в районе Мексиканского залива 65 млн. лет назад на Землю упал астероид со скоростью 25 тыс. км/час, диаметром 10 км. Его губительное воздействие сказалось на жизни обитавших в то время динозавров, взрывная волна рас-

пространилась на тысячи километров. В целом, падение астероидов и не учет их воздействий может привести к фатальным последствиям на Земле, особенно, если это скажется на гравитационном поле планеты.

Земля пережила около ста астероидных атак, подобных тем, которые погубили динозавров. Это был не единичный акт, частота таких событий известна, она составляет примерно 33 млн. лет.

Кроме крупных астероидов околосолнечное пространство заполнено мелкими частицами, источниками которых служат разрушающиеся ядра комет и столкновения тел, в основном, в поясе астероидов. Время от времени метеороиды попадают в атмосферу Земли. Скорость их движения так велика (в среднем 40 км/с), что почти все они, кроме самых мелких и самых крупных, сгорают на высоте около 110 км, оставляя длинные светящиеся хвосты – метеоры, или падающие звезды. Многие метеороиды связаны с орбитами отдельных комет, поэтому метеоры наблюдаются чаще, когда Земля в определенное время года проходит вблизи таких орбит. Например, ежегодно в районе 12 августа наблюдается множество метеоров, поскольку Земля пересекает поток Персеиды, связанный с частицами, потерянными кометой 1862 III. Другой поток – Ориониды – в районе 20 октября связан с пылью от кометы Галлея. Частицы разме-

ром менее 30 мкм могут затормозиться в атмосфере и упасть на землю, не сгорев.

Крупные метеориты встречаются, достаточно редко. Их разрушительная сила, как это наблюдалось у Тунгусского метеорита, может быть очень значительная. Падения таких метеоритов несут большие бедствия, особенно, если встреча с ними произойдет не в малонаселенной тайге, а в зоне расположения какого-нибудь мегаполиса.

Земля пережила около ста астероидных атак, подобных тем, которые погубили динозавров. Это был не единичный акт, частота таких событий известна, она составляет примерно 33 млн. лет.

Современная оценка космогенных воздействий.

1. Параметры гелиоцентрической орбиты.

Воздействие галактики [9, 14] определяется ее вращением и, соответственно, положением Земли относительно ее центра. В настоящее время разработан закон вращения всей массы нейтрального водорода Галактики по совокупности профилей его эмиссионной линии 21 см. Можно полагать, что нейтральный водород в Галактике вращается так же или почти так же, как и сама Галактика. Тогда становится известным и закон вращения Галактики. Этот метод в настоящее время дает наиболее надежные данные о законе вращения нашей звездной системы, т.е. данные о том, как изменяется угловая скорость вращения системы по мере удаления от центра Галактики к её окраинным областям. Для центральных областей угловую скорость вращения пока определить не удастся. Как видно, угловая скорость вращения Галактики убывает по мере удаления от центра сначала быстро, а затем медленнее. На расстоянии 8 кпс. от центра угловая скорость равна 0,0061 в год. Это соответствует периоду обращения 212 млн. лет. В районе Солнца (10 кпс. от центра Галактики) угловая скорость равна 0,0047 в год, причем период обращения 275 млн. лет. Обычно именно эту величину – период обращения Солнца вместе с окрестными звездами около центра нашей звездной системы – считают периодом вращения Галактики и на-

зывают *галактическим годом*. Различные исследователи продолжительность галактического года оценивают от 220 до 275 млн. лет.

С точки зрения оценки воздействия Галактики на нашу планету можно отметить, что периодичность всех горообразовательных процессов на Земле связана с циклами смены галактического года. Это же относится и к проявлению крупных ледниковых периодов.

Американские исследователи предложили гипотезу, объясняющую периодическое наступление на Земле ледниковых периодов. По их мнению, оледенения планеты связаны не с флуктуациями солнечной активности или разбалансировкой земной экосистемы, а с прохождением Солнечной системы через облака ионизированного газа, остающегося на месте сверхновых звезд. Два американских исследователя Джиз и Хелсел пришли к выводу, что за последние полмиллиарда лет Земля прошла сквозь четыре таких облака. Попадая под настоящий ливень заряженных частиц, атмосфера нашей планеты всякий раз ионизировалась, благодаря чему в ней формировались толстые слои низких грозовых облаков. Облака эти настолько сильно затрудняли проникновение к поверхности планеты солнечного света, что на Земле начиналось что-то вроде ядерной зимы: атмосфера охлаждалась, полярные шапки росли как на дрожжах и постепенно большую часть планеты сковывало льдами.

В качестве подтверждения этой гипотезы приводятся данные, полученные профессором Ниром Шавивом (Nir Shaviv) из Еврейского университета в Иерусалиме. Проанализировав содержание радиоактивных изотопов в попавших на Землю метеоритах, Шавив заключил, что Земля подвергалась особенно активной бомбардировке заряженными частицами как раз в то время, когда Солнечная система проходила через очередной спиральный рукав Галактики, богатый останками сверхновых звезд. Безусловно, воздействия Галактики не являются быстро сменяющимися событиями, как на пример, Солнца и Луны, но они существуют в масштабе геологического времени, которое и надо учитывать.

2. Воздействия Солнца.

Удаленность Солнца от Земли и незначительность его воздействия только кажущиеся. На самом деле, если диаметр Солнца составляет 1,392 млн. км, а среднее расстояние Земли от Солнца 149,6 млн. км, то фактически Земля удалена от Солнца всего на 100 его диаметров. Это настолько близко, что, как отмечал В. И Вернадский, связь Земли с Солнцем и Солнечной системой проявляется на каждом шагу.

Космические лучи происходят извне Солнечной системы. Гелиосфера и, в меньшей степени, планетарные магнитные поля частично защищают Солнечную систему от внешних воздействий. В настоящее время недостаточно ясно, насколько хорошо гелиосфера защищает Солнечную систему от космических лучей. Как плотность космических лучей в межзвёздной среде, так и сила магнитного поля Солнца изменяются с течением времени, таким образом, уровень космического излучения в Солнечной системе непостоянен, величина отклонений достоверно неизвестна.

Солнце является молодой звездой третьего поколения. Текущий возраст Солнца оценённый с помощью компьютерных моделей звёздной эволюции, равен приблизительно 4,57 миллиарда лет. Звезда такой массы, как Солнце, должна существовать в общей сложности примерно 10 миллиардов лет. Таким образом, сейчас Солнце находится примерно в середине своего жизненного цикла.

Основными факторами космогенного воздействия Солнца на Землю, которые надо учитывать являются: свет, поток заряженных частиц, геомагнитные бури (корональные выбросы массы), гравитация, космические лучи. Особенности этих воздействий определяют изменчивость состояния окружающей среды Земли. Изменчивость космогенных факторов в ходе истории Земли будет рассмотрена в следующем разделе.

Световая энергия является основным фактором, определяющим жизненные процессы на Земле. Известно, что и животным, и растениям нужен свет Солнца, это касается и людей. Многие люди просыпаются и бодрствуют только тогда, когда светит Сол-

нце (это касается и большинства млекопитающих, земноводных). Продолжительность солнечного дня оказывает значительное влияние на жизнедеятельность организмов на Земле. В частности, зимой и осенью, когда Солнце в Северном полушарии стоит низко над горизонтом, и продолжительность светового дня мала и мало поступление солнечного тепла, природа увядает и засыпает — деревья сбрасывают листья, многие животные впадают на длительный срок в спячку или же сильно снижают свою активность.

Без света зеленые растения погибнут, так как они усваивают углерод из воздуха, только используя энергию солнечных лучей, соответственно, вымрут животные от голода, Воздух, океаны и суша очень скоро отдадут мировому пространству энергию, которую они постоянно получают от Солнца, и начнутся холода, при которых все живое замерзнет.

Солнечный ветер. Солнце излучает непрерывный поток заряженных частиц (плазмы), известный как солнечный ветер. Этот поток частиц распространяется со скоростью примерно 1,5 млн. км в час, наполняя окосолнечную область и создавая у Солнца некий аналог планетарной атмосферы (гелиосферу), которая имеется на расстоянии около 100 а. е. от Солнца. Она известна как межпланетная среда. Магнитное поле Земли мешает солнечному ветру сорвать атмосферу Земли. Венера и Марс не имеют магнитного поля и в результате, солнечный ветер постепенно сдувает их атмосферы в космос. По мере удаления от Солнца, плотность солнечного ветра ослабевает, и наступает момент, когда он оказывается более не в состоянии сдерживать давление межзвёздного вещества.

Множество природных явлений связано с солнечным ветром, в том числе магнитные бури, полярные сияния.

Ультрафиолетовое излучение Солнца имеет антисептические свойства, позволяющие использовать его для дезинфекции воды и различных предметов. Оно также вызывает загар и имеет другие биологические эффекты — например, стимулирует производство в организме витамина D. Воздействие ультрафиолето-

вой части солнечного спектра сильно ослабляется озоновым слоем в земной атмосфере, поэтому интенсивность ультрафиолетового излучения на поверхности Земли сильно меняется с широтой. Угол, под которым Солнце стоит над горизонтом в полдень, влияет на многие типы биологической адаптации – например, от него зависит цвет кожи человека в различных регионах земного шара.

Излучение Солнца — основной источник энергии на Земле. Его мощность характеризуется солнечной постоянной — количеством энергии, проходящей через площадку единичной площади, перпендикулярную солнечным лучам. На расстоянии в одну астрономическую единицу (то есть на орбите Земли) эта постоянная равна приблизительно 1370 Вт/м^2 . Проходя сквозь атмосферу Земли, солнечное излучение теряет в энергии примерно 370 Вт/м^2 , и до земной поверхности доходит только 1000 Вт/м^2 (при ясной погоде и когда Солнце находится в зените). Эта энергия может использоваться в различных естественных и искусственных процессах. Так, растения с помощью фотосинтеза перерабатывают её в химическую форму (кислород и органические соединения). Прямое нагревание солнечными лучами или преобразование энергии с помощью фотоэлементов может быть использовано для производства электроэнергии (солнечными электростанциями) или выполнения другой полезной работы.

Из-за недостатка поступления ультрафиолетовых лучей может нарушиться нормальное поступление кальция, вследствие чего усиливается хрупкость мелких кровеносных сосудов, увеличивается проницаемость тканей. Недостаточность солнечного света проявляется также в бессоннице, быстрой

Земля проходит через точку афелия в начале июля и удаляется от Солнца на расстояние 152 млн. км, а через точку перигелия – в начале января и приближается к Солнцу на расстояние 147 млн. км. Видимый диаметр Солнца между этими двумя датами меняется на 3 процента. Поскольку разница в расстоянии составляет примерно 5 млн. км, то в афелии Земля получает

примерно на 7 % меньше тепла. Таким образом, зимы в северном полушарии немного теплее, чем в южном, а лето немного прохладнее.

Ультрафиолетовые лучи в небольшом количестве (в большом количестве они могут вызвать рак кожи) также усиливают работу кровеносных органов: повышается количество белых и красных кровяных телец (эритроцитов и тромбоцитов), гемоглобина, увеличивается щелочной резерв организма и повышается свёртывание крови. При этом дыхание клеток усиливается, процессы обмена веществ идут активнее. Ультрафиолетовые лучи позитивно воздействуют на организм и посредством других природных факторов – они способствуют ускорению самоочищения атмосферы от загрязнения, вызванного антропогенными факторами, способствуют устранению в атмосфере частичек пыли и дыма (смога).

Геомагнитные бури на поверхности Солнца, такие как солнечные вспышки и корональные выбросы массы, возмущают гелиосферу, порождая космическую погоду. Корональные выбросы массы и подобные явления изменяют магнитное поле и выносят огромное количество вещества с поверхности Солнца — порядка 10^9 – 10^{10} тонн в час. Взаимодействуя с магнитным полем Земли это вещество, попадает преимущественно в верхние приполярные слои атмосферы Земли, где от такого взаимодействия возникают полярные сияния, наиболее часто наблюдаемые около магнитных полюсов.

Геомагнитные бури могут оказывать негативное воздействие на навигационные приборы и многие другие электронные устройства, создавать радиопомехи, влиять на погодные условия, состояние здоровья людей.

Гравитация – это сила тяготения, обуславливающая притяжение Земли к Солнцу. От характера центра массы Солнца зависит гравитационная ситуация для всех процессов, происходящих на Солнце. Он является главным источником формирования гравитационных воздействий в Солнечной системе. Он настолько мощный, что его влияние сказывается на все гелиосферы на много порядков больше, чем воздействие

всех других небесных тел. В свою очередь гигантские массы вещества, постоянно циркулирующие в гелиосферах, создают свои местные аномалии гравитационного поля Солнца. Кроме того, вращение Солнца вокруг собственной оси также заметно сплюсчивает солнечный "шар" и значительно влияет на картину солнечной гравиметрии.

Гравитационное воздействие Солнца на Землю не отделимо от гравитационного воздействия Луны. Поэтому последствия этих воздействий нами будут рассматриваться ниже совместно от этих двух источников, как Лунно-Солнечные приливы.

Солнечная активность. Под термином «солнечная активность» понимается вся совокупность изменений в атмосфере Солнца, которая проявляется вблизи орбиты Земли в форме рентгеновского и ультрафиолетового излучения, радиоизлучения, в форме корпускулярных потоков и межпланетного магнитного поля. Вариации солнечной активности непосредственно связаны с эволюцией групп солнечных пятен, образующих центры активности. В целом это комплекс явлений, вызванных генерацией сильных магнитных полей на Солнце, обусловленных солнечной активностью. Эти поля проявляются в фотосфере как солнечные пятна и вызывают такие явления, как солнечные вспышки, генерацию потоков ускоренных частиц, изменения в уровнях электромагнитного излучения Солнца в различных диапазонах, корональные извержения массы, возмущения солнечного ветра и т. д.

Одним из наиболее распространенных показателей уровня солнечной активности является число Вольфа (W), связанное с количеством солнечных пятен на видимой полусфере Солнца. Общий уровень солнечной активности меняется с характерным периодом, примерно равным 11 годам, так называемый «цикл солнечной активности» или «одиннадцатилетний цикл» (рис. 10). Этот период выдерживается неточно и в XX веке был ближе к 10 годам, а за последние 300 лет варьировался примерно от 7 до 17 лет. Циклом солнечной активности принято давать последовательные номера, начиная от условно выбранного первого цик-

ла, максимум которого был в 1761 году (рис. 11).

В 2000 году наблюдался максимум 23-го цикла солнечной активности. Помимо 11-ти летних циклов выделяются 22-ние циклы, связанные с полным циклом изменения общего магнитного поля Солнца. Так крупномасштабное (*общее* или *глобальное*) магнитное поле с характерными размерами, сравнимыми с размерами Солнца, имеет среднюю напряжённость на уровне фотосферы порядка нескольких гаусс. В минимуме цикла солнечной активности оно имеет приблизительно дипольную структуру, при этом напряжённость поля на полюсах Солнца максимальна. Затем, по мере приближения к максимуму цикла солнечной активности, напряжённости поля на полюсах постепенно уменьшаются и через один-два года после максимума цикла становятся равными нулю (так называемая «переполусовка солнечного магнитного поля»). На этой фазе общее магнитное поле Солнца не исчезает полностью, но его структура носит не дипольный, а квадрупольный характер. После этого напряжённость солнечного диполя снова возрастает, но при этом он имеет уже другую полярность. Таким образом, полный цикл изменения общего магнитного поля Солнца, с учётом перемены знака, равен удвоенной продолжительности 11-летнего цикла солнечной активности — примерно 22 года («закон Хейла»).

Если 11- и 22-летний циклы солнечной активности в течение уже долгого времени считаются надёжно установленными, то относительно более длительные циклы изменений солнечной активности существуют различные мнения. Однако анализ ряда Шове подтверждает реальность наличия в изменениях W длинных циклов, в частности так называемого 80—90-летнего цикла. Длина этого цикла у различных исследователей различная, до 110-150 лет. Хотя 80—90-летний цикл в изменениях солнечной активности выявляется путем сглаживания исходного ряда чисел Вольфа 11-летними скользящими средними.

Существуют также вариации солнечной активности большей длительности, на пример 500 и 1000-летние. Так, во второй половине XVII века солнечная активность

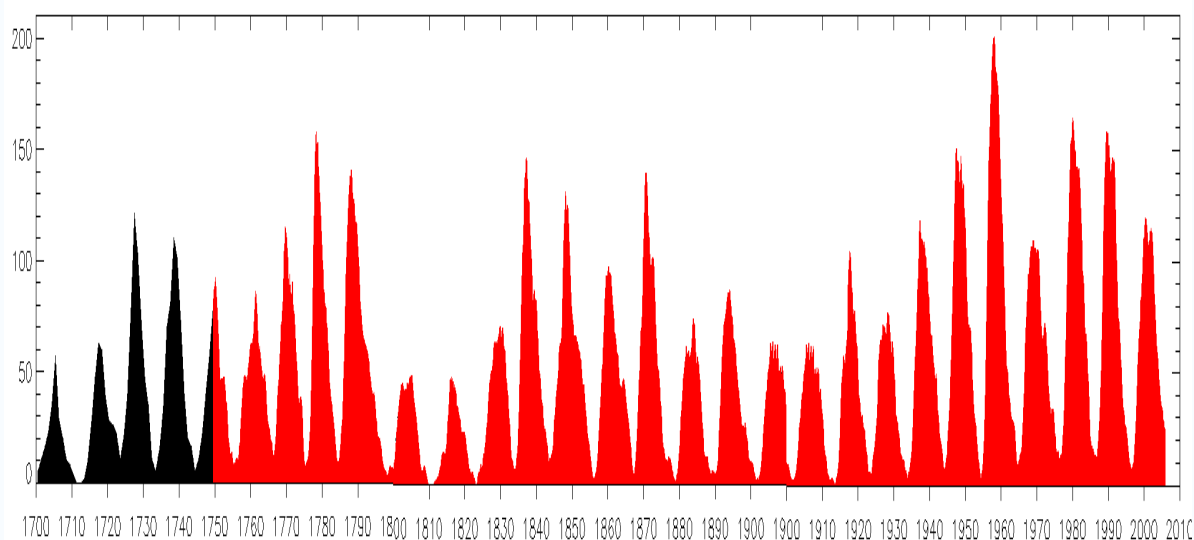


Рис. 10. Число Вольфа (циклы солнечной активности за последние 300 лет).

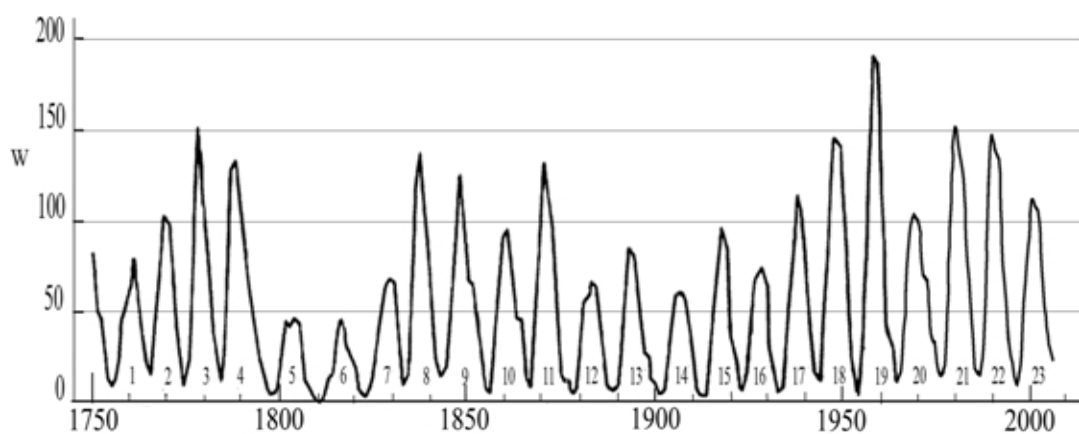


Рис. 11. Последовательные номера циклов солнечной активности.

и, в частности, её одиннадцатилетний цикл были сильно ослаблены (минимум Маундера). В эту же эпоху в Европе отмечалось снижение среднегодовых температур (так называемый Малый ледниковый период), что, возможно, вызвано воздействием солнечной активности на климат Земли. Существует также точка зрения, что глобальное потепление до некоторой степени вызвано повышением глобального уровня солнечной активности во второй половине XX века. Тем не менее, механизмы такого воздействия пока ещё недостаточно ясны. Интересно отметить, что 8 апреля 1947 года на южном полушарии Солнца было обнаружено самое большое скопление солнечных пятен за всё время наблюдений. Его максимальная длина составляла 300 000 км, а максимальная ширина — 145 000 км. Оно было примерно в

36 раз больше площади поверхности Земли и было легко видно невооружённым глазом в вечерние часы.

Прогноз вероятного изменения солнечной активности до 2200 года по данным профессора В.В. Клименко [6] представлен на рисунке 12 (кривая 2). Кривая 1, показывающая историю солнечной активности за период с 1500 до сегодняшнего времени, отражает степень совпадения прогнозных и фактических данных. Если прогнозная оценка верна, то уже в это в текущем столетии следует ожидать снижение солнечной активности и, соответственно, усиление глобального похолодания, а также снижения многих катастрофических явлений.

На Земле воздействия солнечной активности обуславливают, практически, все изменения в окружающей среде Земли в ее

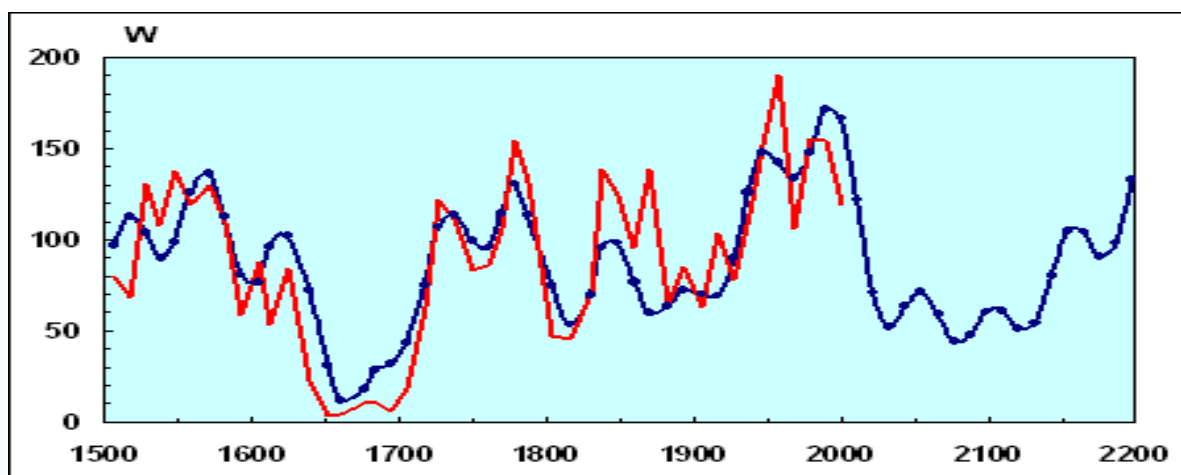


Рис. 12. Прогнозне зменшення сонячної активності до 2200 року (крива 2) і фактичною спостереженою за останні 500 років (крива 1).

історическому минулому і в сучасному. Припускається, що сонячна активність грає велику роль в формуванні і розвитку Сонячної системи. Вона також впливає на структуру земної атмосфери і внутрішні процеси.

В цілому впливи Сонця на Землю є визначальними в розвитку, практично, всіх процесів, що відбуваються в атмосфері, океанах і морях, на суші і в надрах самої Землі. Однак не всі види випромінювання Сонця, потрапляють на Землю, доходить тільки 40 % сонячного випромінювання, 60 % випромінювання відбивається і повертається назад в космос. В сучасний час спостерігається тенденція до збільшення поглинаемого Землею кількості сонячного тепла з причини збільшення кількості в атмосфері Землі парникових газів. Вплив сонячного випромінювання впливає на структуру земної атмосфери і внутрішні геологічні процеси. Під впливом сонячного випромінювання на Землі відбуваються такі природні явища, як зміна дня і ночі, років, опадання дощу, снігу, граду, виникнення вітру, ураганів, настання жару і холоду, переміщення величезних мас води в системі водна середовище (рідка фаза) – атмосфера (пар) – льодовики (тверда фаза). Діють океанічні течії такі, як Гольфстрім, течія Західних Вітрів і т. д. Відбувається інтенсивне випаровування вологи, яке є складовою частиною великих і малих циклів обертання води. Під впливом Сонця здійснюються, хо-

тя і повільні в історическому масштабі, процеси руйнування гірських порід в результаті фізичного і хімічного вивітрювання. Сонячні приливи викликають зміни радіуса Землі, впливають на тривалість доби, рівень води в океанах і морях, на інтенсивність проявлення тектонічних і вулканічних процесів і руху підкоркових мас Землі.

Орбітальне рух Землі обумовлює різну ступінь впливу сонячних космічних факторів на навколишнє середовище Землі. Хоча орбіта Землі і близька до кола, однак її відносна витягнутість змінює відстань до Сонця впродовж року. Відстань до Сонця від найближчої точки орбіти (перигелій) становить 147 млн. км, а від найбільш віддаленої (афелій) – 152 млн. км. Оскільки різниця в відстані досягає приблизно 5 млн. км, то в афелії Земля отримує приблизно на 7 % менше тепла. Очевидно, в залежності від цього відрізняються і інші впливи Сонця на природні компоненти Землі.

Як відомо [5], кут нахилу земної осі з часом зазнає незначительних зсувів (нутація) з періодичністю 18,6 років. Існують і довгоперіодичні нутації, близько 41 000 років (цикли Миланковича). Орієнтація осі Землі з часом також змінюється, тривалість цього часового періоду становить 26000 років; ця прецесія є причиною різниці зоряного року і тропічного року. Обидва ці рухи викликані змінюючимся при-

тяжением, действующим со стороны Солнца и Луны на экваториальную выпуклость Земли. Полюсы Земли перемещаются относительно её поверхности на несколько метров. Такое движение полюсов имеет разнообразные, циклические составляющие, которые вместе называются квазипериодическим движением. В дополнение к годичным компонентам этого движения, существует 14-месячный цикл, именуемый чандлеровским движением полюсов Земли. Скорость вращения Земли также не постоянна [12], что отражается в изменении продолжительности суток. Эти особенности пространственного положения Земли обуславливают характер циклических проявлений космогенных воздействий.

3. Воздействия Луны.

Воздействия Луны на Землю, в основном, обусловлены, влиянием лунного притяжения. Гравитационное притяжение между Землёй и Луной является причиной земных приливов и отливов. Аналогичный эффект проявляется и на Луне в результате того, что она постоянно обращена к Земле

одной и той же стороной (период оборота Луны вокруг своей оси равен периоду её оборота вокруг Земли). Это называется приливной синхронизацией. На карте Луны из космоса отчетливо видно увеличение высоты ее поверхности в сторону Земли на 400 метров и свыше 300 метров – с обратной стороны.

Согласно закону Ньютона сила тяготения обратно пропорциональна квадрату расстояния, поэтому подлунная часть и с противоположной стороны Земли испытывают разное притяжение от Луны. Эта разность составляет удвоенное произведение силы тяготения Луны на отношение земного диаметра к расстоянию до Луны. Гравитационное воздействие Солнца на Землю гораздо больше лунного, однако разница солнечных ускорений в подсолнечной и в противоположных им точках поверхности Земли не столь значительна из-за огромного расстояния до Солнца. Как видно из табл. 3, абсолютные величины ускорений от гравитации планет намного меньше приливных ускорений от Луны и Солнца.

Таблица 3

Величина ускорения от гравитации Солнца, Луны и других планет

Притягивающее тело	Ускорение тяготения, мгл*	Разность приливных ускорений, мгл*
Солнце	600	0,1
Луна	3,73	0,26
Юпитер	0,04	0,000002
Венера	0,02	0,000012
Марс	0,0013	0,0000006

*Примечание. Единицам ускорения, называемая "миллигал" (в честь Галилея). 1 гал равен ускорению в 1 сантиметр в секунду в квадрате, 1 миллигал (мгл) – в тысячу раз меньше.

Гравитационные силы между Землёй и Луной вызывают, как уже указывалось, целый ряд воздействий на гидросферу и геосферу. Наиболее известный из них — морские приливы и отливы, а также в коре Земли. Если бы мы взглянули на Землю со стороны, мы увидели бы две выпуклости, находящиеся на противоположных сторонах планеты. Причем одна точка — со стороны, ближайшей к Луне, а другая — с противоположной стороны Земли, наиболее удаленной от Луны. В мировом океане этот эффект выражен намного сильнее, чем в твёрдой коре, поэтому выпуклость воды

больше. Амплитуда приливов (разность уровней прилива и отлива) на открытых пространствах океана невелика и составляет 30—40 см. Однако вблизи берегов вследствие набега приливной волны на твёрдое дно, приливная волна увеличивает высоту точно так же, как обычные ветровые волны прибоя. Учитывая направление вращения Луны вокруг Земли, можно составить картину следования приливной волны по океану. Сильным приливам больше подвержены восточные побережья материков. Максимальная амплитуда приливной волны на

Земле наблюдается в заливе Фанди в Канаде и составляет 18 метров.

Две высших точки прилива образуются вследствие того, что гравитационное поле Луны достаточно неоднородно на протяжении размеров Земли. Если разложить вектор гравитационного поля, направленный к Луне, на 2 компоненты — параллельную оси Земля-Луна и перпендикулярную ей, то можно видеть, что причиной приливов является перпендикулярная компонента. Параллельная компонента на протяжении размеров Земли меняется мало, но перпендикулярная компонента меняет знак! Она максимальна по модулю и направлена противоположно на боковых сторонах Земли, максимально удаленных от оси Земля-Луна. Это и есть «сила тяжести прилива», создающая сток воды океана в сторону участков, находящихся на оси Луна-Земля с двух сторон земного шара. Неоднородность поля Луны возле Земли значительно выше неоднородности поля Солнца. Хотя гравитация Солнца намного больше, но его поле на протяжении размеров Земли является практически однородным, так как расстояние до Солнца в 400 раз больше, чем расстояние до Луны. Поэтому приливы возникают, главным образом, по причине влияния Луны. Приливообразующая сила Солнца в среднем в 2,17 раза меньше.

Луна может повлиять на развитие жизни путём изменения климата на планете. Палеонтологические находки и компьютерные модели показывают, что наклон земной оси стабилизируется приливной синхронизацией Земли с Луной. Некоторые исследователи считают, что без этой стабилизации, действующей против вращающегося момента со стороны Солнца и планет на экваториальную выпуклость Земли, ось вращения была бы хаотична и нестабильна, как, например, у Марса. Если бы ось вращения Земли приблизилась к плоскости эклиптики, то в результате климат на планете стал бы чрезвычайно суровым. Один из полюсов был бы направлен прямо на Солнце, а другой — в противоположную сторону, и по мере обращения Земли вокруг Солнца они менялись бы местами. Полюсы были бы направлены прямо на Солнце летом и

зимой. Планетологи, изучавшие такую ситуацию, утверждают, что, в таком случае, на Земле вымерли бы все крупные животные и высшие растения. Однако, это спорная тема, и дальнейшие исследования Марса, у которого сходные с земными период обращения и наклон оси, но нет такой большой Луны и жидкого ядра, могут разрешить этот вопрос.

Приливообразующие силы воздействуют на Землю своеобразными волнами. Волны всегда состоят из двух типичных фаз — трансгрессивной (наступательной) и регрессивной (идущей назад). Первая всегда короткая, быстро и энергично развивающаяся; вторая, наоборот, — продолжительная и вяло протекающая. Суть данного процесса заключается в том, что во время движения Земли вокруг Солнца и Луны вокруг Земли происходит периодическое совмещение всех трех тел на одной прямой. При таком совмещении приливообразующие силы Солнца и Луны достигают своего максимума в данную эпоху и наиболее сильно воздействуют на земные процессы.

В заключение следует отметить, что основными факторами воздействия на окружающую среду являются, скорость вращения Земли [5, 11, 12], движение земной коры [2, 8], движение плит [13], горообразовательные процессы, тектоника, вулканизм [9, 14], климат [6, 15], изменение уровня воды в океанах и морях [3, 4], колебания лунно-солнечных приливов и солнечная активность. Глобальный геодинамический процесс имеет определенную цикличность своего проявления, в соответствии с цикличностью проявления космогенных факторов воздействия [7, 14]. При чем, если солнечная активность влияет на отдельные территории и регионы (значительные площади) нашей планеты, в зависимости от экспозиции Земли в данный момент, то воздействия лунно-солнечных приливов носят глобальный характер, т. е. распространяются на всю нашу планету. Все эти космогенные воздействия вызывают многочисленные катастрофические явления на Земле и несут угрозу жизнедеятельности населения и объектам техносферы, созданной человеком.

Литература

1. 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 устойчивого развития. Классификация природных и техногенных воздействий. Вісник Харківського нац. ун-ту №909. Серія: геологія–географія–екологія. Харків. Видавничий центр ХНУ, ФОП «Петрова І.В.» 2010. С. 154-167.
2. Белес А. С. Движение Земной коры. Томск – 2006. Интернет-Издание. 42.
3. Дьяков Н.Н., Фомин В.В. Межгодовые колебания уровня Азовского моря. Выпуск 248. Гидрометеорологические исследования в Украине. Труды Украинского научно-исследовательского Гидрометеорологического института. 1999 с. 248-253
4. Каплин П.А. Проблемы изучения колебаний уровня океана в последниковое время. Сб. статей Колебания уровня морей и океанов за 15 000 лет. - М.: Наука, 1982, с. 5-10.
5. Киселев В.М. Неравномерность суточного вращения Земли. Изд-во «Наука» Сибирское отделение. Новосибирск, 1980 г., №160 с. 43
6. Клименко В.В. Глобальный климат: вчера, сегодня, завтра. Интернет-Издание. -44с.
7. Кокоуров В.Д. Многолетние изменения в системе Солнце – Земля. Интернет-издание. -45с.
8. Кропоткин П.Н. Пульсация геотектоническая гипотеза В. А. Обручева и мобилизм. М : Изд-во «Наука», 1984 с. 12 - 19.
9. Личков Б.Л. Природные воды земли и литосферы. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960. –163 с.
10. Мехтиев Ш.Ф., Халилов Э.Н. Как развивается земля. Баку, 1984 - 70 с.
11. Парийский Н.Н. О нерегулярных изменениях скорости вращения Земли и возможной связи с деформациями Земли и изменениями силы тяжести. – В кн.: «Проблемы расширения и пульсации Земли». – М.: Наука, 1984 .С. 57-64.
12. Сидоренков Н.С. Неравномерность вращения Земли и движение полюсов. -М.: Природа, 1982. - №4. -С.82-90.
13. Тектоника плит. Материал из Википедии — свободной энциклопедии.
14. Хаин В.Е, Халилов Э.Н. О цикличности глобальных геодинамических процессов. Баку, 2003.
15. Хорозов С. В., Будовый И. И., Медведев В. А., Белоголов В.С. Колебания солнечной активности – основной климатообразующий фактор в масштабе тысячелетия. Технический университет, ООО «Фирма HSoft», Калининград, 2006. -79 с.

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ ГЕОЛОГІЧНОГО ПРОСТОРУ: СІЛЬСЬКЕ ТА ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО УКРАЇНИ

Розглядаються ресурси геологічного простору України та аналізуються проблеми їх використання під сільськогосподарське й лісогосподарське освоєння. Встановлено, що практично всі види господарської діяльності скорочують ресурс земель, придатних під сільськогосподарське освоєння, сучасне сільськогосподарське використання земельних ресурсів в Україні не відповідає вимогам раціонального природокористування, а різке зростання сільгоспугідь та ріллі призвело до скорочення лісів. У таких умовах необхідно створити систему економічних стимулів для екологічно нормованого використання земельних ресурсів, розробити дієві програми заходів поліпшення стану земельних ресурсів, розширити відтворення лісових ресурсів та інтенсифікувати лісовирощування.

Ключові слова: ресурси геологічного простору, Україна, сільське та лісове господарство, система економічних стимулів, екологічно нормоване використання, відтворення лісових ресурсів, інтенсифікація лісовирощування.

С.В. Корнеєнко, Д.Ф. Чомко. ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА И СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО УКРАИНЫ. Рассматриваются ресурсы геологического пространства Украины и анализируются проблемы их использования под сельскохозяйственное и лесохозяйственное освоение. Установлено, что практически все виды хозяйственной деятельности сокращают ресурс земель, пригодных под сельскохозяйственное освоение, современное сельскохозяйственное использование земельных ресурсов в Украине не отвечает требованиям рационального природопользования, а резкий рост сельхозугодий и пашины привел к сокращению лесов. В таких условиях необходимо создать систему экономических стимулов для экологически нормируемого использования земельных ресурсов, разработать действенные программы мероприятий улучшения состояния земельных ресурсов, расширить воссоздание лесных ресурсов и интенсифицировать лесовыращивание.

Ключевые слова: ресурсы геологического пространства, Украина, сельское и лесное хозяйство, система экономических стимулов, экологически нормируемое использование, воссоздание лесных ресурсов, интенсификация лесовыращивания.

S.V. Korneienko, D.F. Chomko. PROBLEMS OF THE USE OF RESOURCES OF GEOLOGICAL SPACE AND FOREST AGRICULTURE OF UKRAINE. The resources of geological space of Ukraine are examined and the problems of their use are analysed under the agricultural and forest mastering. It is set that practically all types of economic activity abbreviate the resource of earths suitable under the agricultural mastering, the modern agricultural use of the landed resources in Ukraine does not respond to request rational, and sharp growth of use of nature and ploughland resulted in reduction of forests. In such terms it is necessary to create the system of economic stimuli for the ecologically rationed use of the landed resources, to develop the effective programs of measures of improvement of the state of the landed resources, extend the recreation of forest resources and to intensify forest mastering.

Keywords: resources of geological space, Ukraine, and forest agriculture, system of economic stimuli, ecologically rationed use, recreation of forest resources, intensification of forest mastering.

Постановка проблеми. Під ресурсом геологічного простору розуміють площові й об'ємні ресурси літосфери, необхідні для розселення та існування біоти, включаючи людину як біологічний вид і людство як соціальну структуру [1,2]. У загальній систематиці екологічних функцій літосфери структура ресурсів геологічного простору включає житло біоти, місце розселення людини, середовище наземних і підземних споруд, місця складування різноманітних відходів життєдіяльності людини тощо [3,4,5,6,7,8,9,10].

Цінність ресурсів геологічного простору для сільськогосподарського виробництва визначається не тільки геологічними, але й зонально-кліматичними чинниками

(сприятливими кліматичними умовами, генетичною природою ґрунтів, якістю ґрунтоутворювальних порід тощо). У зв'язку із цим ресурси земель для сільськогосподарського виробництва, наприклад, у межах геокріолітозони та в зоні пустель, у природних умовах є близькими до нуля, не зважаючи на велику площу, що вони займають. Для решти територій можливий той або інший вид сільськогосподарського виробництва, що визначається їх особливостями.

Специфічною особливістю ресурсів геологічного простору під сільсько- і лісогосподарське освоєння є те, що їх можна віднести як до ресурсів для господарського освоєння, так і до ресурсів для розселення біоти. У першому випадку, пріоритет відда-

ється технічним, технологічним і землепоряджувальним аспектам сільського і лісового господарства, а в другому - екологічним аспектам природного і штучного розселення тваринних та рослинних видів.

Метою даної статті є розгляд й аналіз проблем використання ресурсів геологічного простору України під сільськогосподарське й лісгосподарське освоєння.

Основний матеріал. Практично всі види господарської діяльності скорочують ресурс земель, придатних під сільськогосподарське освоєння. За сучасними оцінками, упродовж усієї історії свого існування людство зруйнувало 2 млрд. га родючих ґрунтів - це перебільшує нині оброблювані поля та пасовиська, площа яких становить близько 1,5 млрд. га. Територій, яких не торкнулася діяльність людини, у світі залишилося не так уже й багато - лише 39% від усієї площі Землі. У РФ, наприклад, загальна площа якої становить 17,1 млн. км², площа незайманих господарською діяльністю земель становить 7-8 млн. км² (41-47% від загальної площі); у Канаді, відповідно - 9,98 млн. км² і 6,4 млн. км² (69% від загальної площі); Австралії - 6,2 млн. км² і 2,5 млн. км² (33% від загальної площі); у Бразилії - 8,46 млн. км² і 2,4 млн. км² (28% від загальної площі); у Китаї - 9,33 млн. км² і 1,8 млн. км² (20% від загальної площі).

В Україні, загальна площа якої становить 579 тис. км², площа територій, що збереглися в природному стані, складає лише 50 тис. км², або 8% від загальної площі і наближається до критичної. Неабияке занепокоєння викликає нині як стан земельних ресурсів, так і система землекористування, яка склалася в Україні. Загальний земельний фонд України становить 60,4 млн. га. У структурі земельного фонду сільськогосподарські землі займають 71% території, з них - сільськогосподарські угіддя - 69,3, у тому числі рілля - 54,4, перелоги - 0,4, багаторічні насадження - 1,6, пасовища - 9,1, сіножаті - 3,8%; лісові площі - 17%, заболочені землі - 2%, відкриті землі без рослинного покрову - 1,8%, землі під водою - 4%.

На жаль, сучасне сільськогосподарське використання земельних ресурсів в Україні не відповідає вимогам раціонального природокористування. Порушено екологіч-

но допустиме співвідношення площ ріллі, пасовищ та лісонасаджень, що негативно впливає на стійкість природних ландшафтів. Незважаючи на скорочення площі орних земель, за розораністю території Україна займає 1 місце у світі - у середньому 54,4% (в Запорізькій, Миколаївській, Кіровоградській, Дніпропетровській, Одеській та Херсонській областях розораність території досягає 82 - 88%), у той час як розораність території США - 20%, Англії - 28%, Болгарії - 34%.

Згідно соціально-економічних нормативів для задоволення потреб людини потрібно 0,4 га сільгоспугідь, зокрема, ріллі 0,15 га на одного жителя. На кожного жителя України припадає 0,81 га сільгоспугідь (що вдвічі перевищує нормативи) і 0,64 га ріллі (у 4 рази більше). За останні 25 років третина ріллі зазнала ерозії, площа еродованих угідь становить 12,8 млн. га (33,1%), ріллі - 10,2 млн. га (32,8%), 5,9 млн. га земель зазнають вітрової ерозії.

Території, рекультивація яких і повернення в сільськогосподарський процес ще можливі, не відновлюються (загальна площа земель з порушеним ґрунтовим шаром становить 161,3 тис. га, з них відновлено та рекультивоване лише 2,6 тис. га порушених земель); під різноманітні інженерні об'єкти промисловості, транспорту та енергетики надаються, замість невідновлюваних родючих земель (в середньому за рік до 4 тис. га), причому існуючі нормативи відведення земельних ділянок в 2,5-2,7 рази перевищують нормативи, прийняті в країнах Західної Європи. Так, у гірничодобувній промисловості України питома землеємність (відношення земельної території на умовну одиницю капіталовкладень) доходить до 43 га, у кольоровій металургії - 30 га, чорній металургії - 24 га на 1 млн. умовних одиниць капіталовкладень. Більш того, у результаті самого сільськогосподарського виробництва спостерігається ще й втрата ресурсу. Наприклад, непродумані й необґрунтовані меліоративні заходи: площа зрошуваних земель в Україні складає 2,6 млн. га, з них - 19% підтоплені (за даними Держводгоспу України, на 13-16% площі зрошуваних земель ґрунтові води залягають на глибині менше 3 м, на 15-20% - на глибині 3-5 м і на

більшій частині, до 70% площі зрошуваних земель, на глибині понад 5 м), 14% від загальної площі поливних земель еродовані; 5% - перезволожені; 7,7% - мають ґрунти з підвищеною кислотністю; близько 30% - осолонцювані та засолені; площа осушуваних земель складає 3 млн. га, з них - 43,2% земель мають підвищену кислотність; 7,6% - засолені; 10,7% - перезволожені; 12,8% - заболочені; 18,4% - зазнають вітрової та 4,6% - водної ерозії, що повністю або частково виключає ці землі з сільськогосподарського обігу.

Поряд з площинною ерозією досить інтенсивно розвиваються й процеси лінійного розмиву та яроутворення - за даними Держкомзему, площа ярів в Україні становить 141,0 тис. га.

Через необґрунтовану, екологічно не виважену діяльність відбуваються значні втрати ґрунтового покриву, які щороку становлять близько 600 млн. т, у тому числі 50 млн. т гумусу. Зменшення товщини гумусового шару на 1 см призводить до втрат урожаю в 1 ц/га. В Україні за останні 35-40 років вміст гумусних речовин зменшився на 30% і зараз становить 3,1%. Ситуація ускладнюється ще й тим, що для відновлення шару ґрунту товщиною в 1 см природним шляхом потрібно не менше 100 років, а методів штучного створення гумусу поки що не існує.

За експертними оцінками різке зростання сільгоспугідь та ріллі призвело до скорочення лісів, багаторічних насаджень тощо, і це при тому, що Україна відноситься до малолісних держав світу. Площа її лісового фонду складає 9,9 млн. га, у тому числі вкрито лісом 8,6 млн. га із загальним запасом деревини 1,3 млрд. м³. Лісистість території країни в середньому складає лише 14,3% (за розрахунками, оптимальна лісистість для України має становити не менше 19%), тоді як лісистість Японії - 68%, Фінляндії і Швеції - 57,0%, Канади - 32,0%, США - 33,0%, Німеччини - 26,9%, Франції -

24,0%, колишнього СРСР - 34,0%. На душу населення в Україні припадає в середньому 0,12 га лісу та 25 м³ запасу деревини, що також значно менше, ніж в інших країнах. Ліси республіки розміщені вкрай нерівномірно: у Поліссі вони займають близько 29,0% території регіону, у Лісостепу - 13,0%, у Степу - 4,0%, у гірських районах Карпат - 40,0% і в Криму - 10,0%. Нестача лісів відчувається скрізь, і пов'язано це з переведенням лісового фонду в минулому в інші угіддя.

Довготривале й незбалансоване використання лісових ресурсів призвело до зменшення лісистості гірських територій України майже вдвічі (з 98-95% до 40-55%), а на передгір'ях - у п'ять разів (до 10-20%). Зменшення площі стиглих лісів (до 6-11%, при оптимальному рівні 18-20%) та заміна їх видового складу значно погіршує водорегулюючу спроможність лісового покриву, а масова забудова заплавлі річок у зонах ризику затоплення завдала значних матеріальних збитків (наприклад, прямі збитки від руйнівних паводків у Закарпатті в листопаді 1998 року становили до 810 млн. грн., а у березні 2001 року - до 300 млн. грн.).

Висновки. Аналіз проблем використання ресурсів геологічного простору України дозволяє зробити висновок про те, що практично всі види господарської діяльності скорочують ресурс земель, придатних під сільськогосподарське і лісогосподарське освоєння й знижують ресурси геологічного простору. Тому необхідно створити дієву систему економічних стимулів для екологічно нормованого використання земельних ресурсів з формуванням механізмів відповідальності користувачів за порушення екологічних вимог, розробити дієві програми для перспективних і оперативних заходів поліпшення стану земельних ресурсів, а пріоритетним напрямком розвитку лісового господарства має стати розширене відтворення лісових ресурсів та інтенсифікація лісовирощування.

Література

1. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. *Экологическая геология*. - М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2002. - 415 с.
2. *Екологічна геологія*. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2006. - 235 с.
3. Шнюков Е.Ф., Шестопалов В.М. Яковлев Е.А. и др. *Экологическая геология Украины. Справочное пособие*. - К: Наукова думка, 1993. - 407 с.

4. Корнєєнко С.В. Ресурси геологічного простору України і проблеми урбанізації // Матеріали VI Міжнародної наукової конференції «Моніторинг небезпечних геологічних процесів та екологічного стану середовища»– К., 2005. – С. 216 – 219.
5. Корнєєнко С.В. Ресурси геологічного простору України і проблеми розміщення складних інженерних споруд // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції «Моніторинг небезпечних геологічних процесів та екологічного стану середовища»– К., 2006. – С. 276–277.
6. Корнєєнко С.В. Ресурси геологічного простору й сільське та лісове господарство України // Матеріали VII Міжнародної наукової конференції «Моніторинг небезпечних геологічних процесів та екологічного стану середовища»– К., 2007. – С. 223–224.
7. Корнєєнко С.В. Проблеми використання земель урбанізованих територій і ресурси геологічного простору України. Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – 2007. – №40. -С. 32-35.
8. Корнєєнко С.В., Корбутяк О.М. Ресурси підземного геологічного простору України. Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – 2008. – №43, с. 35-37.
9. Корнєєнко С.В. Ресурси геологічного простору України й гідротехнічне будівництво // Матеріали IX Міжнародної наукової конференції «Моніторинг геологічних процесів»– К., 2009. – с. 245 – 246.
10. Корнєєнко С.В., Чомко Д.Ф. Ресурси геологічного простору України і проблеми розміщення відходів життєдіяльності людського суспільства. Вісн. Харківського ун-ту. Геологія. Географія. Екологія. – 2009. -Вип. 882. -С. 191-198

УДК 502.43 (477.62)

В.М. Остапко*, д.б.н.,

А.А. Блэкберн**, к.б.н.,

Е.Г. Муленкова*, н.с.,

*Донецкий ботанический сад НАН Украины,

**Донецкий национальный технический университет

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ СЛАВЯНСКОГО РАЙОНА ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Рассматривается метод формирования и оценки перспективной схемы экологической сети Славянского района Донецкой области. Показано содержание и балльная оценка структурных компонентов районной экосети.

Ключевые слова: экологическая сеть, природные ядра, экологические коридоры, интерактивные элементы, биоцентрично-сетевая структура экосети.

В.М. Остапко, А.А. Блэкберн, Е.Г. Муленкова. ОЦІНКА ПОТЕНЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ СЛОВАНСЬКОГО РАЙОНУ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ. Розглядається метод формування та оцінки перспективної схеми екологічної мережі Слов'янського району Донецької області. Показано склад та балльна оцінка структурних компонентів районної екомережі.

Ключові слова: екологічна мережа, природні ядра, екологічні коридори, інтерактивні елементи, біоцентрично-мережова структура екомережі.

V.M. Ostapko, A.A. Blackburn, E.G. Mulenkova. ASSESSMENT OF POTENTIAL STRUCTURE ECOLOGICAL NETWORK SLAVYNSK ADMINISTRATIVE TERRITORY OF DONETSK REGION. The method of forming and evaluating perspective scheme ecological network Slavynsk administrative territory of Donetsk region are showed. The following content and numerical score of the structural components of distinct ecological network.

Keywords: ecological network, the natural nucleus, ecological corridors, interactive elements, biocentric-network structure.

Актуальность. За прошедшее десятилетие с момента принятия Закона Украины о «Общегосударственной программе формирования национальной экологической сети» (далее Программа) [3] было опубликовано множество работ, посвященных данной теме, что определило своего рода моду на проблему экологических сетей на различных уровнях их организации. Однако, за исключением вышеназванного доку-

мента и очень небольшого числа работ, посвященных оценке перспективной схемы национальной экосети, до сих пор не разработаны общие принципы и подходы к формированию региональных (областного уровня) и местных (районного уровня) схем экологической сети. Главным недостатком сложившегося положения, на наш взгляд, является отсутствие четкого понимания того, что для достижения главной цели созда-

ния национальной экосети – сохранения ландшафтного и биологического разнообразия страны – необходим полный охват всех сохранившихся природных и полуприродных участков с дальнейшей их инвентаризацией и оценкой с точки зрения приоритетности включения их в ее структуру. Исходя из логики такого подхода, следует вывод, что национальная экологическая сеть, определенная Программой в своих основных структурных компонентах – ключевых территориях и национальных экокоридорах, должна формироваться, главным образом, за счет заполнения ее структурными элементами региональных (областных) экосетей, а последние – за счет заполнения их структурными элементами местных (районных) экосетей.

В данной работе приводится пример оценки потенциальной структуры районной схемы экологической сети Славянского административного района Донецкой области как составной части разработанной ранее Модельной схемы региональной (областной) экосети [4].

Материал и методика

Как и в случае формирования схемы региональной экологической сети Донецкой области пространственная структура экологических сетей местного (районного) уровня основана на принципе бассейнового подхода в их организации по водосборным территориям речных систем исследуемого региона. Однако в отличие от экологических коридоров, которые в обоих случаях формируются по долинам средних и малых рек области, в отношении выбора природных (каркасных) ядер между региональной и местной (районной) схемами экосети имеются существенные различия. Если на региональном уровне в качестве каркасных ядер экосети выбирались территории области с относительно повышенной концентрацией объектов природно-заповедного фонда (ПЗФ) и других природных участков (главным образом лесных массивов), то на районном уровне в состав природных ядер должны включаться все сохранившиеся природные и полуприродные участки рассматриваемой территории.

Нами была разработана методика формирования местной схемы экологической

сети, основанная на описании и оценке материалов по землеустройству и земельного кадастра Донецкой области. Последовательность ее выполнения выглядит следующим образом:

1. *Инвентаризация земельного фонда* административного района на основе выделения земельных угодий, потенциально пригодных для включения в состав экологической сети в качестве природных (каркасных) ядер, экологических коридоров и интерактивных элементов.

2. *Оценка структурных элементов* экосети через определение их физических размеров и конфигураций, биологического и экосистемного разнообразия посредством *балльной оценки* этих характеристик.

3. *Оценка топологической (пространственной) структуры* перспективной схемы экосети в границах административного района.

4. *Оценка природного потенциала* экологической сети исследуемого района и составляющих его земельных угодий.

1. Инвентаризация земельного фонда и определение основных структурных элементов экологической сети административного района.

Инвентаризация земельного фонда района проводится на основе землеустроительной схемы и соответствующего картографического материала Славянского административного района, находящегося на севере – северо-западе Донецкой области. Все земельные угодья района с точки зрения формирования экологической сети подразделяются на три категории:

1) земли (территории) «хозяйственного» содержания: земли интенсивного сельскохозяйственного использования (пашни, многолетние насаждения), земли промышленного использования (занятые промышленными объектами, коммуникацией и инфраструктурой), застроенные земли (городские и сельские жилые застройки и инфраструктура);

2) земли (территории и акватории) «природного» содержания: объекты ПЗФ, лесные массивы, водно-болотные (заболоченные) угодья, степные участки, каменистые и песчаные обнажения, луга, пастбища и сенокосы., водные объекты (земли, заня-

тые водой – реки, озера, пруды, водохранилища);

3) земли «переходного» содержания: земли бывшего промышленного использования (отвалы, карьеры, терриконники и пр.), деградированные земли (бывшие пашни), земли, находящиеся под рекультивацией.

Для выделения структурных элементов перспективной экосети в качестве основных ее компонентов берутся земли «природного» содержания. На основе имеющейся картосхемы земельных угодий района все вышеперечисленные «природные территории» (в широком смысле) в зависимости от их пространственной конфигурации, размера и взаимного расположения дифференцируются на три группы компонентов экологической сети:

1. *Природные (каркасные) ядра* – территории (акватории), близкие к изодиаметрической конфигурации, имеющие явно выраженное площадное содержание.

2. *Природные (экологические) коридоры* – территории и акватории преимущественно линейной конфигурации, в которых длина существенно преобладает над шириной, и которые связывают природные ядра между собой.

3. *Интерактивные элементы* – участки территории (акватории) преимущественно линейной конфигурации, но не связывающие природные ядра между собой.

Что касается такой категории структурных элементов экосети, как *буферная зона*, то ее можно будет выделить только после получения общей пространственной картины взаимного расположения выше указанных структурных элементов экосети, с учетом территорий, которые будут рассматриваться как «предлагаемые территории для развития экосети» (земли «переходного» содержания).

Разбивка пространственной структуры «природных» территорий на данные группы элементов экологической сети позволяет разработать приблизительную схему взаимного их расположения в исследуемом районе.

По всем трем группам в табличной форме собираются основные данные, характеризующие отдельные объекты этих

групп: порядковый номер объекта (или номер, отражающий его значимость в экосети), из каких отдельных участков (угодий) он состоит, занимаемая ими и всем объектом в целом площадь (га), биологическое разнообразие (если есть данные), включающее флористическое разнообразие (число видов растений) и ценотическое разнообразие (число растительных ассоциаций). Для природных ядер указываются экологические коридоры, которые их соединяют или примыкают к ним, для экокоридоров – природные ядра, которые они соединяют или имеют в своем составе.

2. Балльная оценка структурных элементов местной схемы экологической сети.

Если для компонентов национальной экосети критерии оценки ее структурных элементов сводятся к репрезентации крупнейших зонально-азональных характеристик всей страны, а для компонентов региональной экосети – к репрезентации соответствующих характеристик наименьших таксонов природного районирования (ландшафтного, геоботанического, флористического), то для локальных экосетей эти критерии могут быть сведены к единой комплексной оценке всех выделенных потенциальных участков ее территории и объектов. Данная оценка предполагает оценить всю совокупность разнородных объектов, обладающих различными количественными характеристиками, через определенную иерархию их «качественных» оценок, выраженную в баллах.

Метод балльной оценки локальной экологической сети на примере водосборов малых рек нами был приведен в работе [2], который из-за экономии места мы здесь опускаем. Существенное отличие в настоящей работе заключается в том, что здесь определяется потенциал экологической сети административного района, а не водосборной территории, и который имеет самостоятельное значение в аспекте общей оценки региональной экосети, интегрирующей потенциалы локальных (местных) экосетей как водосборных территорий, так и административных районов.

3. Оценка топологической структуры экосети и определение общего эколо-

гического потенциала ее структурных элементов.

Оценка топологической структуры экосети основывается на теории графов и показывает степень разветвленности и связности ее структурных элементов (природных ядер), а также степень их значимости в сети через определение показателя центральности ядра. Общие принципы и подходы топологической оценки экосети изложены в работе [5] и здесь мы ее также опускаем. Следует заметить, что окончательная топологическая оценка экологической сети возможна только на основе полного охвата ее элементов в пределах всей водосборной территории или ее части, но также привязанной к водосбору ее притоков. В границах административного района топологическую структуру локальной экосети можно рассматривать лишь условно, постольку, поскольку его границы могут соответствовать границам водосборов.

Оценка экологического потенциала районной экосети заключается в комплексной балльной оценке ее структурных элементов и определении их на этой основе как элементов экосети соответственно национального, регионального или локального (местного) значения. Критерии определения структурных элементов национального и регионального значения изложены в [5, 4]. В оценке же структурных элементов локальных (районных, или местных) экосетей следует учесть, что в общей комплексной оценке всех ее компонентов охватываются все природные территории и объекты, в том числе и те, которые являются структурными элементами экологических сетей более высокого ранга. Поэтому, правильнее говорить не об элементах локальной, региональной и национальной экосетей, а о структурных элементах *единой экологической сети* соответствующего уровня – локального, регионального, национального. Однако, как и в случае топологической оценки структуры экосети, данный анализ возможен только после полного охвата такой оценкой всей территории региона (или значительной его части – сектора). Поэтому на данном этапе возможно ограничиться приблизительной оценкой значимости выделенных *природных ядер* по их совокупной

балльной оценке, а также с учетом их привязки к ранее разработанной Модельной схеме Донецкой региональной экосети [1].

Результаты и обсуждение

На рис.1 дано распределение земельных угодий соответственно в природных ядрах, экологических коридорах и интерактивных элементах перспективной схемы экосети Славянского района. Видно, что в *природных ядрах* района абсолютно доминируют леса (59 % их совокупной площади), на втором месте по занимаемой площади – пастбища (12 %), на третьем – другие земли (10 %). Типы угодий, представляющие различные варианты степных (и отчасти луговых) ценозов – сенокосы (5 % площади ядер) и каменистые земли (2 %) вместе с пастбищами – являются наиболее ценными территориями для экологической сети Донецкой области, которые репрезентируют северостепные ландшафты региона. Их совокупная площадь в природных ядрах Славянского района составляет 19 %. Доля полностью антропогенно трансформированных земель здесь составляет 18 % (10 % - другие земли (в основном селитебные) и 8 % - пашни).

В *экологических коридорах* Славянского района, напротив, абсолютно преобладают пастбища (35 % их совокупной площади), более чем в два раза превышающие все остальные типы угодий. Второе, третье и четвертое место по площади с отрывом всего в один процент занимают, соответственно, лесные участки (16 %), земли, находящиеся под водой (15 %) и сенокосы (14 %). Таким образом, «степные» (в широком смысле) участки в коридорах экологической сети района абсолютно доминируют над всеми другими типами угодий. Доля антропогенно трансформированных территорий составляет в сумме 15,5 % (10 % - пашни, 4 % - другие земли, 1,5 % - многолетние насаждения).

В *интерактивных элементах* Славянского района пастбища занимают 48 %. На втором месте по занимаемой площади находятся пашни (16 %), на третьем – леса (15 %), на четвертом – участки, находящиеся под водой (14 %). Доля антропогенно трансформированных земель (пашни и 0,6 % - многолетние насаждения) в интерактивных

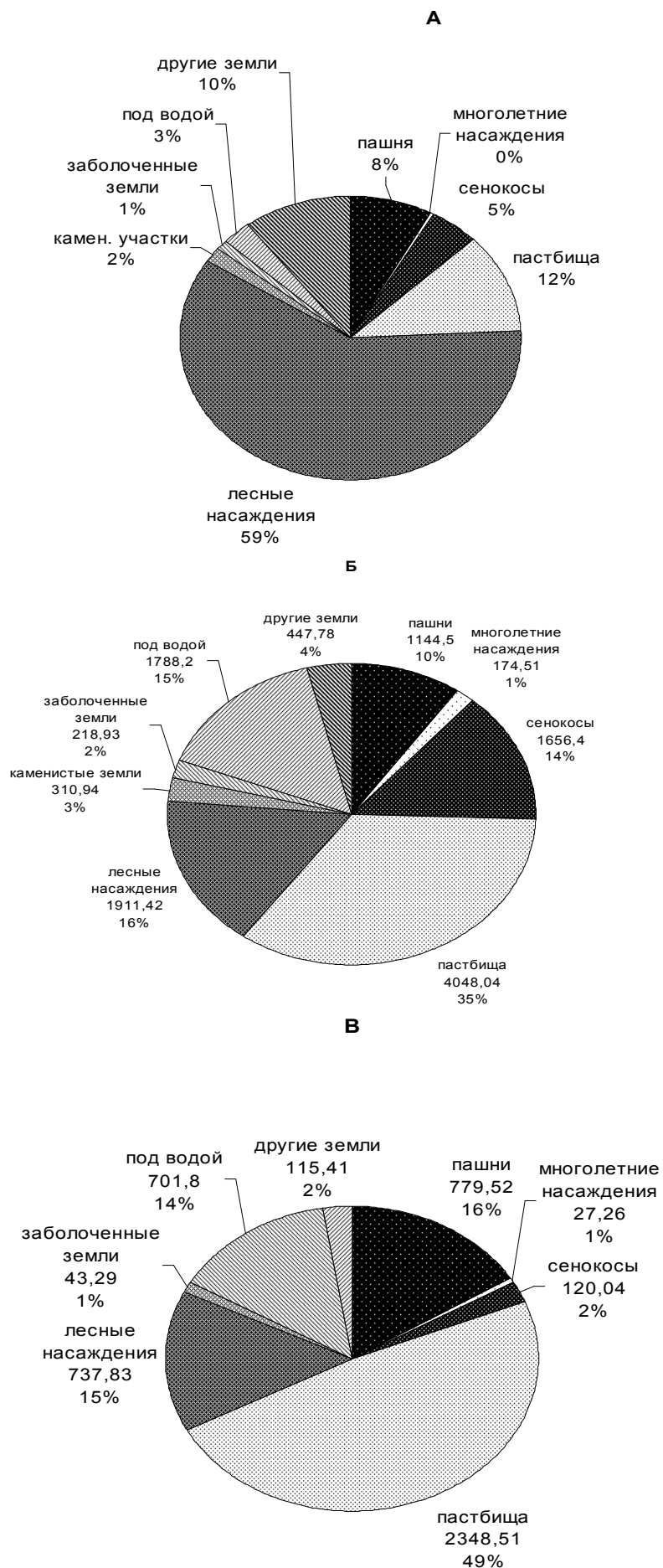


Рис.1. Распределение земельных угодий в структурных компонентах экосети Славянского района: А – в природных ядрах, Б – в экоридорах, В – в интерактивных элементах.

Таблица 1

Соотношение видового богатства и площадей земельных угодий в природных ядрах Славянского района

Угодья Ядра	Пашни		Сенокосы		Пастбища		Леса		Камен. земли		Забол. земли		Под водой		Всего	
	видов	га	видов	га	видов	га	видов	га	видов	га	видов	га	видов	га	видов	га
Я ₁	95	485,21	96	41,65	360	197,7	150	3394,3	—	—	—	—	15	41,2	570	4190,2
Я ₂	79	118,56	130	186,65	448	373,87	115	2892,3	105	63,15	—	—	18	49,02	710	3959,8
Я ₃	83	111,5	140	103,51	366	177,35	128	2309,55	—	—	35	25,75	22	148,06	616	3172,9
Я ₄	114	511,86	160	18,84	490	703,85	190	5153,8	102	4,47	22	7,6	8	5,87	740	6470,05
Я ₅	68	18,33	130	170,93	120	0,87	116	769,1	—	—	12	9,32	18	104,94	380	1115,7
Я ₆	—	—	—	—	148	1,3	115	534,1	—	—	—	—	—	—	250	536,03
Я ₇	30	6,72	144	24,85	185	18,33	103	189,93	—	—	20	5,92	14	84,78	386	492,1
Я ₈	102	831,12	86	228,16	420	944,76	127	1267,3	115	27,62	48	34,03	12	430,42	690	5793,4
Я ₉	42	83,1	—	—	260	223,05	145	999,68	86	116,2	—	—	15	18,37	425	1552,1
Я ₁₀	—	—	—	—	285	116,05	120	466,58	—	—	—	—	—	—	380	586,1
Я ₁₁	38	339,1	130	715,6	415	907,53	98	909,51	—	—	67	203,7	16	56,0	580	3407,3
Я ₁₂	—	—	—	—	—	—	74	154,32	315	322,76	—	—	—	—	380	477,1
Σ	651	2506,3	1016	1490,2	3497	3664,7	1481	19040,05	723	534,2	204	286,3	138	938,66	6107	31752,8
ср.знач.	72,3	278,5	127	186,3	317,9	333,15	123,4	1586,7	144,6	106,8	34	47,7	15,3	104,3	508,9	2646,7

элементах района 16,6 %.

Таким образом, во всех трех типах структурных компонентов экологической сети Славянского района абсолютно преобладают природные и полуприродные территории. Доля полностью антропогенно трансформированных земель в них колеблется в пределах 16–18 %.

Соотношение видового богатства (видов растений) и площади земельных угодий в природных ядрах Славянского района представлено в таблице 1. По количеству видов растений в природных ядрах абсолютно доминируют *пастбища* (среднее количество видов 318), более чем в два по этому показателю превышающие все остальные типы угодий. Второе место по видовому богатству занимают *каменистые земли* (в среднем 145 видов), на третьем месте – *сенокосы* (127 видов) и на четвертом – *лесные участки* (123 вида). С большим отрывом за ними следуют *пашни* (72 вида), *затопоченные земли* (34 вида) и участки, находящиеся

под водой (15 видов). Все это подтверждает еще большую ценность именно «степных» участков для экосети не только с точки зрения их ландшафтной репрезентативности, но и с точки зрения ее биологического разнообразия.

Биологическое разнообразие природных ядер экосети района является важной составляющей их комплексной балльной оценки. Ее совокупная оценка в баллах по выше указанной методике составляет в среднем 72,4 % от комплексной балльной оценки природных ядер района. Для экологических коридоров и интерактивных элементов биологическое разнообразие не исследовалось, а оценивалось их экосистемное разнообразие (количество типов угодий), физические параметры длины и ширины и количество связанных ядер (для коридоров). Комплексная балльная оценка всех структурных компонентов экосети Славянского района приведена в таблице 2.

Таблица 2

**Комплексная балльная оценка и балльная оценка
биологического разнообразия структурных компонентов
экологической сети Славянского района**

Компоненты экосети	Кол-во	Биоразнообразие в баллах (общее / сред.)	Комплексная оценка в баллах (общее / сред.)
Природные ядра	12	<u>1317,75</u> 109,81	<u>1804,75</u> 150,4
Экологические коридоры	7	-	<u>657,8</u> 93,97
Интерактивные элементы	12	-	<u>343,85</u> 28,65
Сумма баллов		-	2806,4

Топологическая структура экологической сети Славянского района представлена на рис.2. В таблице 3 приводится матрица связности природных ядер в сети между собой, где в ячейках матрицы указаны числа соединений (иначе говоря, число миграционных путей) от каждого ядра ко всем остальным.

Минимальное значение S_i имеет ядро № 6 («Хрестищенское»), вторым за ним по этому показателю стоит ядро № 8 («Райгородское») и оно же имеет максимальный показатель R_i (0,31), по

которому существенно опережает все остальные ядра в экосети. Таким образом, с топологической точки зрения ядро № 8 является *центральным* в экосети Славянского района. Учитывая также, что по видовому (флористическому) разнообразию оно занимает 3-е место среди двенадцати природных ядер этого района, а по занимаемой площади – 2-е место, то в целом это природное ядро следует считать одним из самых значимых в экологической сети Славянского района.

Матриця связности экосети Славянского района

Ядра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	S_i	n	R_i
1		1	2	2	3	1	2	3	4	—	2	3	24	3	0,08
2	1		1	2	3	2	3	3	5	—	3	3	26	3	0,08
3	2	1		1	2	2	4	3	4	—	4	4	27	3	0,07
4	2	2	1		1	1	3	2	3	—	2	3	20	4	0,15
5	3	3	2	1		2	2	1	2	—	2	2	20	3	0,10
6	1	2	2	1	2		1	1	2	—	1	2	15	2	0,07
7	2	3	3	2	2	1		1	2	—	1	2	19	1	—
8	2	3	3	2	1	1	1		1	—	1	1	16	6	0,31
9	3	4	4	3	2	2	2	1		—	2	2	25	3	0,08
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
11	2	3	3	2	2	1	1	1	2	—		2	19	2	0,05
12	3	4	4	3	2	2	2	1	2	—	2		25	1	—

S_i – сумма связей

n – количество коридоров (контактов), выходящих из ядра

R_i – индекс Бичема: $R_i = \frac{n-1}{S_i}$

Вторым по показателям центральности в экосети Славянского района является ядро № 4 («Маякское») – ($R_i = 0,15$). Учитывая, что и по количеству видов и по занимаемой площади оно занимает 1-е место в районе, его наряду с ядром № 8 можно поставить в один ряд по значимости в локальной экологической сети.

Остальные ядра экосети Славянского района могут быть названы как «средняя группа» по показателям центральности ($R_i = 0,07 - 0,1$). Это ядра № 5, № 1, № 2, № 9,

№ 3 и № 6. Из них ядро № 1 («Краснопольское») и № 2 («Богородичное») входят в четверку крупнейших по занимаемой площади, а ядро № 2 занимает 2-е место по видовому разнообразию, поэтому их также следует считать весьма значимыми в данной экосети.

Определение значимости природных ядер как составляющей оценки потенциала всей экологической сети Славянского района может быть представлено в виде их ранжирования по комплексной балльной оценке:

Ранги (интервалы баллов)

I (241 - 300)

II (181 - 240)

III (121 - 180)

IV (61 - 120)

V (1 - 60)

Ядра

Я₃, Я₂, Я₈

Я₄

Я₁₁, Я₁

Я₅, Я₉, Я₇

Я₁₂, Я₁₀, Я₆

Как уже говорилось выше, дать окончательную оценку значимости природных ядер, а, следовательно, определить их уровень в пространственной иерархии всей экологической сети возможно только после полного исследования всей территории области или значительной ее части (сектора). Поэтому предварительно можно констатировать, что природные ядра Славянского района Донецкой области по своей комплексной

балльной оценке и занимаемом месте в топологической структуре экологической сети существенно различаются между собой. Четыре из двенадцати ядер занимают верхнее положение в их ранжировании по комплексной балльной оценке, два из которых – Ядро № 8 и Ядро № 4 занимают также соответственно первое и второе место с позиции их центральности в экосети района.

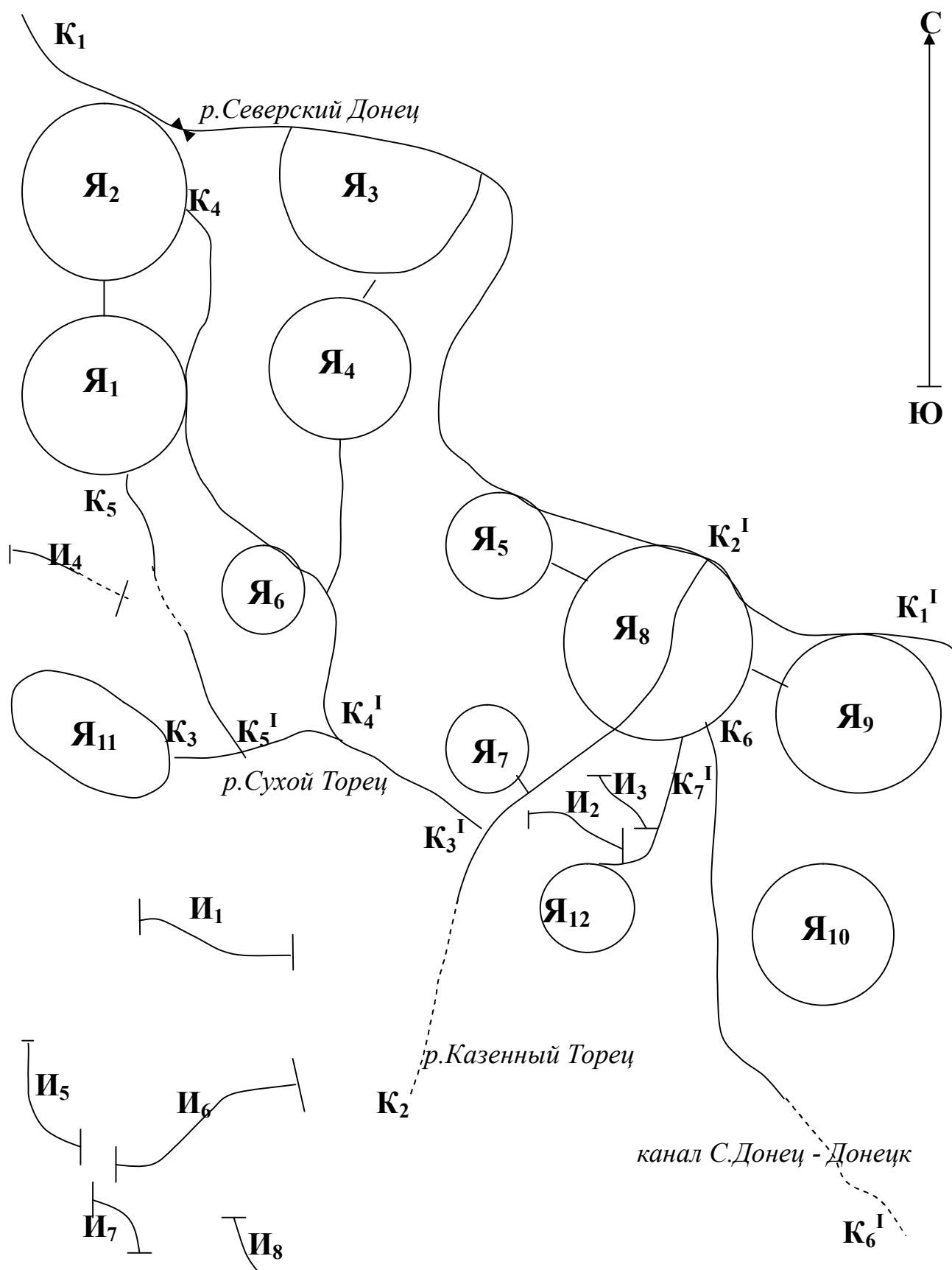


Рис. 2. Биоцентрично-сетевая схема экосети Славянского района : Яп – природные ядра, Кп – К'п – начало – конец экокоридоров, Ип – интерактивный элемент.

Выводы. Проведенный анализ перспективной схемы экологической сети Славянского района Донецкой области показал правомочность использования методики формирования местной схемы экологической сети и метода балльной оценки ее структурных элементов. Данный метод позволяет оценить биологическое и ландшафтное разнообразие всей экологической сети в рамках административного района и выявить наиболее значимые ее структурные элементы с точки зрения приоритетности их внесения в национальную (и региональную) экологическую сеть, определив их как

ее структурные элементы соответствующего уровня.

В отношении Славянского района было показано, что во всех структурных компонентах рассматриваемой схемы его эко-сети абсолютно преобладают территории «природного» содержания: в ядрах – преобладают лесные массивы, в экологических коридорах и интерактивных элементах – «степные» участки. Биологическое разнообразие в последних наибольшее, что повышает статус экологических коридоров и интерактивных элементов в экологической сети в целом.

Литература

1. Блэкберн А.А. Модельна схема Донецької регіональної екологічної мережі як приклад процесу її формування // Заповідна справа в Україні, Т.13, Вип.1-2, 2007, С. 6-11.
2. Блэкберн А.А. К методике оценки экологического потенциала локальных экологических сетей водосборов малых рек Донецкой области / Блэкберн А.А., Кудогоцев Н.С., Гукова Ю.А. // Вісник Харківського національного університету. Сер. Геологія-Географія-Екологія. - 2009. - № 864. - С. 204-211.
3. Закон України “Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки” // Відомості ВРУ, 2000. 47. Ст.405. С. 954-977.
4. Остапко В.М. Регіональна екологічна мережа Донецької області: концепція, програма та схема / Остапко В.М., Глухов О.З., Блэкберн А.А., Муленкова О.Г., Ендеберя А.Я./ /Під заг. ред. Остапко В.М. – Донецьк: Видавництво – ТОВ «ТЕХНОПАК», 2008. – 96 с.
5. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Концепция, методы и критерии создания экосети Украины / Шеляг-Сосонко Ю.Р., Гродзинский М.Д., Романенко В.Д.– Киев: Фитосоциоцентр, 2004. - 144 с.

УДК 550.4:543.422.8

О.В. Полєвич, к.техн.н., ст.наук.співр.,

О.В. Шперер, мол.наук.співр.,

А.Б. Нечепоренко, мол.наук.співр.,

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОГЕННИХ ГЕОХІМІЧНИХ БАР'ЄРІВ ПРИ МІГРАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ. ЧАСТИНА 1. СТАН ПРОБЛЕМИ, ВАЖКІ МЕТАЛИ В УМОВАХ ТЕХНОГЕНЕЗУ.

Розглянуто фактори та форми міграції токсичних важких металів у природному середовищі в умовах техногенезу, вплив важких металів на ґрунто-рослинне покриття та їх токсичні дії на живі організми. Розглянуто питання розвитку різних типів техногенних геохімічних бар'єрів.

Ключові слова: важкі метали, техногенна міграція, геохімічні бар'єри, методичні засоби.

О.В. Полєвич, А.В. Шперер, А.Б. Нечепоренко. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОГЕННЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ ПРИ МИГРАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ. ЧАСТЬ 1. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ, ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕНЕЗА. Рассмотрены факторы и формы миграции токсичных тяжелых металлов в природной среде в условиях техногенеза, влияние тяжелых металлов на почвенно-растительный покров и их токсичное влияние на живые организмы. Рассмотрен вопрос развития различных типов техногенных геохимических барьеров.

Ключевые слова: тяжелые металлы, техногенная миграция, геохимические барьеры, методические средства.

O.V. Polevich, A.V. Shperer, A.B. Nechiporenko. METHODOLOGICAL PRINCIPLES FOR DETERMINING THE PARAMETERS OF TECHNOLOGICAL GEOCHEMICAL BARRIERS IN MIGRATION OF HEAVY METALS. PART 1. STATE OF THE PROBLEMS, HEAVY METALS IN TECHNOGENESIS. The factors and forms of migration of toxic heavy metals in the environment in technogenesis, the impact of heavy metals in soil and vegetation and their toxic effects on living organisms. The question of development of different types of technogenic geochemical barriers.

Keywords: heavy metals, technogenic migration, geochemical barriers, methodological tools.

Охорона ґрунтів та їх раціональне використання мають одне з найбільш пріоритетних значень для забезпечення сталого економічного і соціального розвитку держави.

У зв'язку з різким підвищенням антропогенної діяльності велика кількість хімічних елементів надходить до ґрунтового покриття в концентраціях, не характерних для кларкового складу поверхневого шару земної кори. Одним з найбільш несприятливих факторів, що руйнують природну рівновагу функціонування як окремих компонентів екосистеми, так і екосистеми в цілому, є надходження до ґрунтового покриття важких металів (ВМ), їх накопичення та розповсюдження. На теперішній час найбільш шкідливими забруднювачами ґрунтового покриття і, як наслідок, решти природних систем, вважаються такі інгредієнти викидів та скидів промислових підприємств, як елементи Co, Cr, Ni, Cu, Zn, Cd, Hg, Pb та їх сполуки.

Техногенне надходження ВМ до ґрунту та закріплення їх у ґрунтовому профілі не є рівномірним навіть у межах однієї з частин певного ландшафту. Нерівномір-

ність, контрастність і взагалі розподіл ВМ по поверхні ґрунту залежить від особливостей джерел забруднення, метеорологічних особливостей регіону, геохімічних факторів та ландшафтно-обстановки в цілому.

Під час техногенної міграції ВМ в екосистемах утворюються локальні геохімічні аномалії концентрації металів та їх сполук за рахунок процесів сорбції, осадження та співосадження, виникають ділянки та зони, на яких стає небезпечним вирощувати сільськогосподарські культури, і навіть такі, в межах котрих стає небезпечною життєдіяльність людини.

За результатами досліджень останніх років звертає на себе увагу той факт, що поблизу практично ідентичних підприємств при схожих ландшафтно-геохімічних умовах у одних випадках виникають ділянки з підвищеною концентрацією токсичних ВМ, а в інших випадках таких аномальних явищ не спостерігається. Без залучення уявлень про існування геохімічних бар'єрів з'ясувати цей факт, а тим більш передбачити виникнення ділянок з аномально високим вмістом ВМ, утворюючих небезпечні для життєдіяльності зони, впровадити захо-

ди для їх ліквідації або запобігти їх утворенню неможливо. Окрім того, їх неможливо своєчасно виявити без спеціальних геохімічних досліджень.

Дослідження в галузі екологічної хімії з позицій учення про геохімічні бар'єри присвячено досить велику кількість робіт. Роль геохімічних бар'єрів була показана для можливості прогнозу антропогенних змін у біосфері та у моніторингових дослідженнях. Встановлено, що у період переходу біосфери у ноосферу кількість геохімічних бар'єрів істотно зростає, і при цьому виникають нові техногенні бар'єри, які не мають природних аналогів [1, 2]. Намітилася тенденція використання геохімічних бар'єрів для захисту оточуючого середовища [2].

До ВМ за біологічною класифікацією відносяться хімічні елементи з атомною масою $A > 40$ [3] (за іншими авторами $A > 50$ [4, 5]). В біологічних, екологічних та біогеохімічних дослідженнях найчастіше розглядаються елементи Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Hg, Pb, а також Ti, V, Mn, Fe, Sr, As і деякі інші елементи [3, 4, 6, 7].

За загальною біологічною класифікацією хімічних елементів ВМ належать до груп мікроелементів та ультрамікроелементів [3]. Терміни «важкі метали» та «мікроелементи» відносяться до одних і тих же хімічних елементів, а застосування того чи іншого терміну зв'язано з їх концентрацією у досліджуваних об'єктах [3, 4].

В природному середовищі ВМ є переважно розсіяними хімічними елементами, хоча рівень їх вмісту в гірських породах є суттєво різним, про що свідчать середні концентрації (кларки) ВМ у земній корі [4, 6, 8].

Існують також інші біологічні класифікації ВМ, засновані на їх біохімічній поведінці, фізіологічній ролі, ступені токсичності для живих організмів [4, 9]. За класифікацією Дж. Вуда [9] до дуже токсичних віднесені наступні ВМ: Be, Co, Ni, Cu, Zn, Sn, As, Se, Te, Rb, Ag, Cd, Hg, Pb, Sb, Pt. Пріоритетними забруднювачами вважаються Hg, Pb, Cd, Zn, As тому, що їх накопичення у середовищі відбувається найбільш високими темпами [4].

Певний інтерес в аспекті екологічних досліджень являють біогеохімічні класифікації елементів. За найбільш розповсюдженій з них усі елементи земної кори підрозділяються на 5 груп: літофільні, халькофільні, сидерофільні, атмофільні та ліофільні [10, 11].

Насиченість різних гірських порід ВМ істотно розрізняється, хоча у порівнянні з іншими хімічними елементами їх вміст у гірських породах не є великим [4, 10, 12, 13]. Найбільша насиченість ВМ характерна для власних та акцесорних мінералів [12, 14]. У процесі вивітрювання корінних гірських порід ВМ у значній мірі зберігаються у пухких утвореннях, змінивши форму та місце присутності.

Грунтоутворюючі гірські породи різного гранулометричного складу за концентрацією ВМ можуть суттєво розрізнятися. Піщані та супіщані породи містять невелику їх кількість, суглинисті та глинисті – значну [4, 10, 12, 15]. З грунтоутворюючих порід ВМ переходять в ґрунти у відповідності з закономірностями міграції та акумуляції їх у різних геохімічних ландшафтах [16].

Окрім гірських порід, природними джерелами ВМ у ґрунти та інші основні компоненти біосфери являються термальні води та розсоли [12].

Техногенне надходження ВМ у біосферу здійснюється з різноманітних джерел [4, 17, 18]. До важливіших з них відносяться наступні:

- кар'єри та шахти поліметалічних руд [4];
- підприємства кольорової та чорної металургії [19 - 23];
- спалювання відходів різного походження [27 - 30];
- продукти згорання палива на теплових електростанціях [17, 19, 21, 24 - 26];
- металооброблюючі підприємства [3, 4];
- автотранспорт (випуски відработаних газів) [4, 20, 23, 29, 31, 32];
- засоби хімізації сільськогосподарства, стічні води та відходи тваринницьких комплексів [12, 31, 33 - 36].

Техногенне надходження ВМ до ґрунту, фіксація їх у гумусових горизонтах у ґрунтовому профілі в цілому не може бути рівномірним. Його нерівномірність та контрастність насамперед зв'язані з щільністю населення. Розподіл ВМ по поверхні ґрунту визначається багатьма факторами. Він залежить від особливостей джерел забруднення, метеорологічних особливостей регіону, геохімічних факторів та ландшафтною обстановки взагалі. [38].

Особливо актуальним є вплив важких металів на ґрунто-рослинне покриття. Інтерес до цієї проблеми з'явився у зв'язку з дослідженнями родючості ґрунтів, оскільки такі елементи, як Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, Cd та ін. є дуже важливі для існування рослин і, як наслідок, для тварин та людини. Ці метали являють собою так звані мікроелементи, тому що необхідні рослинам у дуже малій кількості [37].

Усі мікроелементи можуть дуже негативно впливати на рослини, якщо концентрація їх доступних форм перевищує певні межі. Деякі ВМ, наприклад, Hg, Pb та Cd, які не є дуже необхідними для функціонування рослинних та тваринних організмів, є небезпечними для здоров'я людини навіть при низьких концентраціях.

Негативний вплив ВМ залежить, власне, від їх рухомості, або розчинності. Кількісний вміст рухомих форм ВМ залежить від механічного складу, гумусированості, реакції ґрунтового середовища, характеру фітогенезу та ін.. [27, 37]. Динамічність даного показника за часом зв'язана з діяльністю мікроорганізмів та зміненням за часом інтенсивності поглинення ВМ рослинами [39 - 41]. Значна просторова динаміка у вмісті рухомих форм зв'язана з рельєфом та іншими особливостями ландшафтів [42]. Рядом авторів відмічається, що зниження рН призводить до зростання розчинності і, як наслідок, рухомості потенційно токсичних елементів [4, 32, 43 - 45]. ВМ характеризуються, головним чином, мінливою валентністю, низькою розчинністю їх гідроокисів, високою здібністю утворювати комплексні сполуки та, істотно, катіонною здібністю.

До факторів, що сприяють утриманню ВМ ґрунтом, відносяться:

- обмінна адсорбція поверхні глини та гумусу;
- формування комплексних сполук з гумусом;
- окклюзування¹ гідратованими окислами Al, Fe, Mn та ін.;
- формування нерозчинних сполук, особливо при відновлюванні.

ВМ у ґрунтовому розчині зустрічаються як в іонній, так і у зв'язаній формах, які знаходяться у певній рівновазі. В ґрунті можуть бути присутні і інші форми металів, які не приймають участі безпосередньо у цій рівновазі, наприклад, метали з кристалічної решітки первинних і вторинних мінералів, а також метали з живих організмів та їх відмерлих рештків.

Спостереження за зміненням форм ВМ у ґрунтах неможливо без знання факторів, визначаючих їх рухомість. Процеси переміщення, утримання, які обумовлюють поведінку ВМ у ґрунті, практично не відрізняються від процесів, що визначають поведінку інших катіонів. Хоча ВМ виявляються у ґрунтах в низьких концентраціях, вони утворюють стійкі комплекси з органічними сполуками, вступають у специфічні реакції адсорбції легше, ніж лужні та лужноземельні метали.

Надходячи з ґрунту до рослинного покриття та пересуваючись по ланцюгам живлення, ВМ вчиняють певну токсичну дію на рослини, тварин і людини.

Оцінка токсичних концентрацій та дії ВМ являє собою дуже складну задачу, тому що вони залежать від багатьох факторів. Більшість авторів вважають найбільш токсичними елементи Hg, Cd, Cu, Ni, Co, Pb [28, 46, 47]. За літературними даними, великий ряд токсичності ВМ можна надати наступним образом: Cd>Cu>Co=Ni>As=Cr>Zn>Mn=Fe>Pb, але ця послідовність є досить умовною.

Слід відмітити посилення токсичності ВМ при їх сумісній дії на живі організми в ґрунті (так званий кумулятивний ефект). Сумісна дія Zn і Cd вчиняє в декілька разів сильнішу інгібіруючу дію на мікроорганіз-

¹ розчинюючі або поглинаючі здібності газів розплавленими або твердими металами

ми, ніж при тих же концентраціях кожного елементу окремо.

Незважаючи на велику кількість досліджень в галузі загальних уявлень про геохімічні бар'єри, не дуже багато робіт стосуються безпосередніх вимірювань кількісних характеристик бар'єрів. В той же час непередбаченість розвитку забруднення ґрунтів територій, значні збитки народного господарства, що вони спричиняють, визначають необхідність постійного оперативного спостереження процесів просторово-часового розповсюдження токсичних елементів в ґрунтах конкретних ландшафтів. Це може бути досягнуто на основі регуляр-

ної оцінки екологічного стану територій, який залежить від вмісту у ґрунті токсичних ВМ.

Для здійснення таких засобів необхідно розробити відповідні методологічні засоби отримання оперативної інформації про процеси формування та розвитку аномальних за концентраціями токсичних елементів територіальних зон з визначенням кількісних характеристик техногенних геохімічних бар'єрів на основі вимірювання концентрацій токсичних ВМ у ґрунті з використанням сучасних високо експресних, як правило, ядерно-фізичних методів підвищеної точності і метрологічної надійності.

Література

1. Алексеенко В.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. -М.: Логос, 2000.
2. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. М.: Логос, 2000.
3. Алексеенко В.А. Геохимические барьеры. М.: Логос, 2000.
4. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропромиздат, 1987.
5. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. Новосибирск: Наука, 1991.
6. Алексеенко В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда. М.: Наука, 1990.
7. Протасова Н.А., Щербакова А.П., Копачева М.Т. Редкие и рассеянные элементы в почвах Центрального Черноземья. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1992.
8. Геологія з основами мінералогії. Третє, суттєво доповнене і перероблене видання / За редакцією П.В. Заріцького, Д.Г. Тихоненка (Затверджене Міністерством освіти і науки України для студентів агрономічних, економічних, інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів освіти III і IV рівня акредитації). -Х.:Майдан, 2009.- 584с.
9. Wood J.M. Biological cycles for toxic elements in the environment // Science. 1974. Vol. 183. P. 1049-1059.
10. Богдановский Г.А. Химическая экология. М.: Изд-во МГУ, 1994.
11. Стебаев И.В., Пивоварова Ж.Ф., Смоляков Б.С., Неделькина С.В. Общая биогеосистемная экология. Новосибирск: Наука, 1993.
12. Козда В.А. Биогеохимия почвенного покрова. М.: Наука, 1985.
13. Амосова Я.М., Орлов Д.С., Садовникова Л.К. Охрана почв от химических загрязнений. -М.: Изд-во МГУ, 1989.
14. Beeson K.C., Martone G. The soil factor in nutrition animal and human //New York, Basel, 1976.
15. Лупанович И.С., Дубиковский Г.П. Микроэлементы в почвах БССР и эффективность микроудобрений. Минск: Изд-во БГУ, 1970.
16. Ландшафтно-геохимические основы фонового мониторинга природной среды. -М.: Наука, 1989.
17. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды и пути их решения. Л.: Гидрометеоиздат, 1984.
18. Тяжелые металлы в окружающей среде. М.: Изд-во МГУ, 1980.
19. Бондарев Л.Т. Ландшафты, металлы и человек. М.: Мысль, 1976.
20. Обухов А.И., Ефремова Л.Л. Охрана и рекультивация почв, загрязненных тяжелыми металлами // Тяжелые металлы в окружающей среде и охрана природы: Матер. 2 Всес. конф. Ч. 1. 28-30 дек. 1987, Москва. М., 1988. С. 23-26.
21. Цемко В.П., Паламарчук И.К., Залуцкая Г.М. Процессы рассеяния микроэлементов в почвах // Микроэлементы в окружающей среде. Киев: Наукова думка, 1980. С. 31-34.
22. Shumann L.M., Haase H.H. Untersuchungen zur Bleibelastung von Boden eines industriellen Ballungsraumes // Wiss. Beitr. M.-Luter-Univ., Halle-Wittenberg. 1988. 34. S. 123.
23. Tam N.F.Y., Wong Y.S., Wong M.H. Heavy metal contamination by Al-fabrication plants in Hong Kong // Environ Int. 1988. Vol. 14. 6. P. 485-494.

24. Lantry R.S., Mackensie F.T. Atmosphere trace metals: global-cycles and assessment of man's impact // *Geochim. et Cosmochim. Acta*. 1979. Vol. 43. P. 511-525.
25. Lisk D.J. Trace metals in soil, plant and animals // *Adv. Agron.* 1972. Vol. 24. P. 267-325.
26. Valerio F., Brescianini C., Lastraioli S. Airborne metals in urban areas // *Int. J. Environ. Anal. Chem.* 1989. Vol. 35. 2. P. 101-110.
27. Большаков В.А., Гальпер Н.Я., Клименко Г.А., Лычкина Т.И. Загрязнение почв и растительности тяжелыми металлами. М.: Гидрометеиздат, 1978.
28. Дмитриев М.Т., Казнина Н.И., Клименко Г.А. Загрязнение почв и растительности тяжелыми металлами. М.: Изд-во МГУ, 1989.
29. Химия тяжелых металлов, мышьяка и молибдена в почвах / Под ред. Н.Г. Зырина. -М.: Изд-во МГУ, 1985.
30. Cesmebasi E., Magee R.S., Scafai N.A. Metal emission from municipal solid waste (MSW) incinerators // *Paticul. Sci. and Technol.* 1988. Vol. 6. 4. P. 365-380.
31. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. -М.: Мир, 1989.
32. Бериня Д.Ж., Берзиня А.Я., Калвиня Л.К., Шарковский П.А. Диагностика загрязненности биоценозов выбросами автотранспорта // *Бюл. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева*. 1993. Вып. 35. С. 41-45.
33. Влияние химизации земледелия на содержание тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства / Сб. науч. тр. М., 1988.
34. Иванова А.С. Медь в почвах садовых агроценозов Крыма // *Агрохимия*, 1987. 10. С. 76-82.
35. Карпова Е.А., Потамуева Ю.А. Кадмий в почвах, растениях, удобрениях // *Химизация сельского хозяйства*. 1990. 2. С. 44-47.
36. Сериков В.Н. Тяжелые металлы в почвах полеводческих ландшафтов Ростовской области и Краснодарского края // *Экол.: Опыт. Пробл. Поиск.* / Академия естеств. наук РСФСР. Секц. наук о земле. Новороссийск, 1991. С. 108-113.
37. Микроэлементы в окружающей среде / Под ред. П.А. Власюка. -Киев: Наукова думка, 1989.
38. Глазовская М.А. Теория геохимии ландшафтов в приложении к изучению техногенных потоков рассеяния и анализу способности природных систем к самоочищению // *Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состоянии экосистем*. М.: Наука, 1981. С. 7-41.
39. Hargitai L. The mobility of toxic heavy metals as effected by the environment protectional capacity of soils // *Transact. 14-th Int. Congr. Soil. Sci.* Vol. 2. Aug. 12-18, 1998. Kyoto. Kyoto, 1998. P. 102-107.
40. Zolotareva B. Main features of trace elements in soil // *Transact. 14-th Int. Congr. Soil. Sci.* Vol. 2. Aug. 12-18, 1998. Kyoto. Kyoto, 1998. P. 394-395.
41. Inskeep W.P., Comfort S.D. Thermodynamic predictions for the effects of root exudates on metal speciation in the rhizosphere // *J. Plant. Nutr.* Vol. 9. 3-7. 1986. P. 567-586.
42. Мотузова Г.В. Уровни и природа варьирования содержаний микроэлементов в почвах лесных биогеоценозов // *Пробл. экол. мониторинга и моделир. экосистем*. Вып. 14. 1992. С. 57-68.
43. Dumontet S., Levesque M., Mathur S.P. Limited downward migration of pollutant metals (Cu, Zn, Ni and Pb) in acidis virginpeat soils near asmelter // *Water. Air. and Soil Pollut.* 1990. Vol. 49. 3-4. P. 329-542.
44. Alloway B.J., Morgan H. The behavior and availability of Cd, Ni and Pb in polluted soils // *Contaminated Soil / Proc. 1-st Intern. TNO Conf. on Contaminated Soil. Utrecht. The Netherlands*, 1995. Dodrecht, Boston, Lancaster: Martinus Nijhoff Publishers, 1996. P. 101-113.
45. Rorison J.H. The response of plants to acid soils // *Experientia*. 1996. Vol. 42. 4. P. 357-362.
46. Тойкка М.А. Уровень токсичности тяжелых металлов // *Микроэлементы в биосфере Карелии и сопредельных районов*. Петрозаводск, 1981. С. 49-54.
47. Виноградов А.П. Основные закономерности в распределении микроэлементов между растениями и средой // *Микроэлементы в жизни растений и животных*. М.: Наука, 1985. С. 7-20.

СТАН МІКРОКОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ПІДЗЕМНИХ ПИТНИХ ВОД ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ

Розглянуто питання мікрокомпонентного складу підземних вод Харківського регіону. Надані характерні компоненти-забруднювачі підземних вод від різних видів промисловості. Проаналізовано та досліджено концентрації деяких компонентів у основних водоносних горизонтах Харківської області, що використовуються для водопостачання.

Ключові слова: підземні води, мікрокомпонентний склад, компоненти-забруднювачі, сеноман-нижньокрейдяний водоносний горизонт, водоносний горизонт тріщинуватої зони верхньої крейди, бучаксько-канівський водоносні горизонти, харківська область.

В.Н. Прибылова. СТАН МИКРОКОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ПИТЬЕВЫХ ВОД ХАРЬКОВСКОГО РЕГИОНА. Рассмотрены вопросы микрокомпонентного состава подземных вод Харьковского региона. Поданы характерные компоненты-загрязнители подземных вод от разных видов промышленности. Проанализированы и исследованы концентрации некоторых компонентов в основных водоносных горизонтах Харьковской области, которые используются для целей водоснабжения.

Ключевые слова: подземные воды, микрокомпонентный состав, компоненты-загрязнители, сеноман-нижнемеловой водоносный горизонт, водоносный горизонт трещиноватой зоны верхнего мела, бучакско-каневский водоносный горизонт, Харьковская область.

V.N. Pribylova. STATE OF THE MICRO COMPONENT DRINKING GROUNDWATER IN KHARKOV REGION. Questions of Micro Component composition of groundwater in Kharkov region. Filed with the nature of the components of polluting groundwater from different types of industries. Analyzed and studied the concentration of some components in the major aquifers of the Kharkiv region, which are used for water supply purposes.

Keywords: groundwater; Micro Component composition, components, contaminants, Cenomanian-Lower Cretaceous aquifer; the aquifer of fractured zones of the Upper Cretaceous, buchaksko-Kanevsky aquifer, Kharkiv region.

Для підземних вод території Харківської області найбільш типовими є такі мікроелементи: бром, фтор, бор, ртуть, миш'як, цинк, свинець, мідь, барій. Значно рідше виявляються йод, стронцій, марганець, кобальт, нікель, титан, хром, олово, молібден, сурма, літій, рубідій, цезій. Середній (фоновий) вміст більшості мікроелементів підземних вод зони гіпергенеза досліджуваного регіону (до глибин 150-200 м) у загальному узгоджується з їх планетарними кларками. Однак деякі елементи присутні у водах регіонального фону у концентраціях, що перевищують кларкові. До них відносяться бром, бор, марганець, барій, ртуть. (табл. 1).

У стратиграфічному розподілі хімічних типів підземних вод Харківської області, спостерігається певна закономірність (табл. 2). В четвертинних та неоген-палеогенових комплексах переважають гідрокарбонатно-кальцієві (магнієві) та гідрокарбонатно-сульфатні води різного катіонного складу з мінералізацією до 1,0-2,0 г/дм³ з рН 6,8-7,2. Поблизу розривних тектонічних порушень по яким відбувається розвантаження вод мезозойських та палеозойських

відкладів, підземні води кайнозойських комплексів нерідко відмічаються аномальним, частіше всього сульфатно-хлоридним складом. Мікроелементи, що містяться в цих водах мають в основному гіпергенне (в тому числі техногенне) та біогенне походження.

Підземні води мезозойських водоносних комплексів у зоні вільного водообміну в основному гідрокарбонатно-сульфатні або сульфатно-гідрокарбонатні (кальцієві, магнієві, натрієві). Мінералізація їх коливається від 0,5-1,5 г/дм³ до 3,0-5,0 г/дм³. На глибинах 600-800м у підземних водах мезозою помітно зростає концентрація іонів хлору та натрію і склад їх стає сульфатно-хлоридним (натрієвим, кальцієвим, магнієвим), хлоридно-гідрокарбонатно-натрієвий. Мінералізація цих вод зростає до 10,0-35,0 г/дм³, рН до 8,3. Мікроелементи та гази у водах мезозойських комплексів мають як екзогенне так і ендегенне (у зонах розломів) походження.

Існують гідрогеохімічні аномалії, які по своєму генезису можуть бути природними, утворення яких викликане порушенням фізико-хімічної рівноваги в системі «вода-

Таблиця 1

Порівняльна характеристика середніх концентрацій мікроелементів у підземних водах зони гіпергенезу планетарного та регіонального фону (ДЦЗ)

Хімічний елемент	Підземні води ДДЗ (по В.Г. Суярко, 1985 р)		Підземні води планетарного фону (по С.Л. Шварцеву, 1978 р.) Середні концентрації, мг/дм ³
	Концентрація, мг/дм ³		
	Середня (фонова)	Максимальна	
Бром	1,0-1,5	161,3	0,83
Фтор	0,3-0,6	9,0	0,45
Бор	0,3-0,5	25,0	0,042
Марганець	0,06-0,11	7,5	0,049
Цинк	0,02-0,04	25,0	0,034
Барий	0,1	220,0	0,019
Йод	0,02	12,5	0,016
Літій	0,026	21,0	0,014
Титан	0,012-0,045	8,0	0,011
Мідь	0,001-0,002	0,39	0,006
Нікель	0,005	0,026	0,003
Рубідій	0,0078	0,08	0,002
Свинець	0,001	0,25	0,002
Миш'як	0,001-0,002	0,2	0,002
Молібден	0,0008-0,001	0,53	0,002
Олово	0,01	0,01	0,001
Ртуть	0,001	0,05	0,0009
Кобальт	0,004	0,16	0,0007

Таблиця 2

**Геохімічна характеристика основних водоносних комплексів
Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну**

Водоносні комплекси (індекс)	Домінуючі геохімічні типи підземних вод	Мінералізація, г/дм ³	pH	Характерні мікроелементи та гази
Q	HCO ₃ -Ca(Mg) HCO ₃ -SO ₄ -Ca(Mg,Na)	0,5-1,5 1,0-2,0	7,0-7,2 6,8-7,2	Br,B,Zn,(As,Cu), NO ₂ ,NO ₃ ,O ₂ ,N ₂
N-P	HCO ₃ -SO ₄ (Ca,Mg,Na) SO ₄ -HCO ₃ (Ca,Mg,Na)	0,5-2,5 1,0-5,0	6,8-7,2 6,9-7,4	Br,B,F,(As,Cu), N ₂ ,H ₂ S,O ₂
K ₂	HCO ₃ -Ca(Mg) HCO ₃ -SO ₄ -Ca(Mg,Na)	0,5-2,5	6,8-7,2	Br,As,Cu,Zn, (Hg,Pb,Ni)
K _{2cm} -K ₁ -J	HCO ₃ -SO ₄ -Ca(Na,Mg) SO ₄ -HCO ₃ (Cl)-Na	1,0-3,0 1,5-6,0	6,7-7,4 6,9-7,6	F,Zn,Cu,B,Br, NO ₂ ,NO ₃

вода-порода» під впливом геологічних процесів і штучними, пов'язаними з діяльністю людини. Природні гідрогеохімічні аномалії, що фіксуються в зоні вільного водообміну залежно від глибини джерела збагачення вод хімічними елементами й сполуками, утворюються в результаті двох протилеж-

них по спрямованості процесів – привносу й виносу мінеральної речовини підземними водами. Штучні (техногенні) гідрогеохімічні аномалії, утворюються в результаті життєдіяльності людини. У багатьох випадках, вони практично не відрізняються від природних аномалій і формуються як у зонах

Таблиця 3

Характерні компоненти-забруднювачі підземних вод від різних видів промисловості

Хімічний елемент	ГДК, мг/дм ³	Вміст хімічного елементу у підземних водах водоносного горизонту, min/max вміст елементу, мг/дм ³
Галузь промисловості	Аномально фізичні властивості, Мікрокомпоненти	Характерні мікроелементи
Хімічна	Окиснюваність, колір, мутність, запах, жорсткість, агресивність, $\Sigma M, SO_4, Cl, HCO_3, Na, K, Ca$ та інші	As, B, Ba, Br, Cd, r, C, F, Fe, Hg, Pb, S, Se, Sr, Sn, Ti, Zn, V, P
Нафтопереробна	Нафтопродукти, феноли, SO_4	J, Br, B, Cd, Cr, Ni, Cu, Fe, Mn, Pb, Hg, V
Нафтовидобувна	SO_4 , вуглеводні	Dr, D, S, Li, Sr
Енергетична	CO_2 , SO_4 , бензапирен, формальдегід	As, Cd, Hg, Pb, Tl, Cr, Na, Ni, V, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Se, Zn, Co, Be
Металургія заліза	$Cl, SO_4, HCO_3, CO_3, Na, Ca, Mg$	Fe, Mn, Cd, Cr, Cu, Yg, S, Pb, Sn, Zn, Be
Металургія кольорових металів		Sr, Ba, Zn, Pb, Cd, S, Ni, Cu, Hg
Скляна, цементна та керамічна	SiO_2, Ca, Mg	Cr, F, Ni, Cu, Co, Pb, Sr, Ba
Целюлозно-паперова	Кислоти, альдегіди, H_2S, SO_4	Ba, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn
Солевидобувна	$\Sigma M, K, Na, Mg, Cl, SO_4$	Br, Li
Атомна	Радіоізотопи U, Sr, Cs, J, Th та інші	U, J, Sr, Ra, Cs
Вугільна	Підвищення кислотності, мінералізації SO_4, Cl, Mg, Na, K	Hg, Zn, Cu, Li, Ba, Sr, Mn, Fe, Al, B

Таблиця 4

Концентрації деяких компонентів у основних водоносних горизонтах Харківської області, що використовуються для водопостачання

		Бучаксько-канівський	Тріщинуваті зони верхньої крейди	Сеноман-нижньокрейдяний
Ртуть	0,0005	0/0,0005	0/0,001	0/0,0005
Кадмій	0,001	0,0001/0,0005	0,0001/0,004	0,0001/0,002
Свинець	0,01	0,001/0,029	0,003/0,07	0,002/0,03
Миш'як	0,01	0,001/0,03	0,001/0,05	0,005/0,03
Алюміній	0,5	0,04/2,0	0,07/2,7	0,04/2,2
Бром	0,2	0,22/0,82	0,01/1,0	0,18/0,4
Барій	0,1	0,02/0,13	0,01/0,16	0,005/0,16
Стронцій	7,0	0,3/5,5	0,3/10,0	0,8/10,1
Залізо	0,3	0,11/1,0	0,27/1,35	0,12/0,89
Цинк	1,0	0,002/0,02	0,001/0,01	0,002/0,01
Кобальт	0,1	0/0,006	0/0,003	0/0,003
Талій	0,0001	0/0,0001	0/0,0002	0/0,0001
Марганець	0,1	0,05/0,04	0,003/0,11	0,01/0,2

Таблиця 5

**Таблиця вмісту елементів у підземних водах водоносних горизонтів Харківської області за результатами спектрального аналізу
при проведенні гідрогеологічної зйомки.**

Хімічний елемент	ГДК, мг/дм ³	Вміст хімічного елементу у підземних водах водоносного горизонту, min/max вміст елементу, мг/дм ³						
		Четвертинний	Берекський	Межигорський	Бучаксько-канівський	Обухівський	Тріщинуватої зони верхньої крейди	Сеноман-нижньо-крейдяний
Ртуть	0,0005	0/0,001	0	0/0,001	0	0/0,001	0	0
Кадмій	0,001	0,0001/0,0018	0,0003/0,001	0,0003/0,0016	0,0003/0,0006	0,0003/0,0018	0,0005/0,0009	0,0006/0,0023
Свинець	0,01	0,003/0,021	0,008/0,021	0,003/0,008	0/0,0002	0,003/0,04	0,003/0,008	0,004/0,009
Миш'як	0,01	0	0/0,04	0/0,01	0	0,005/0,1	0	0
Алюміній	0,5	0/0,17	0,39/2,8	0/2,64	0/0,7	0,01/0,35	0,046/0,56	0,08/0,94
Бром	0,2	0/0,69	0	0,26/3,6	0,56/1,27	0/1,4	0,13/3,47	0,8/3,21
Барій	0,1	0	0/0,75	0	0	0/0,02	0	0
Стронцій	7,0	0,25/1,46	0,8/3,0	0,06/1,4	0,08/0,82	0,5/1,94	0,23/7,8	0,25/7,7
Залізо	0,3	0,01/0,35	0,98/13,6	0,03/14,3	2,1/11,5	0,005/0,38	0,56/3,01	2,3/12,2
Магній	0,25	0,003/0,7	0,0001/0,003	0,0001/0,003	0,0001/0,0004	0,0001/0,01	0	0,0001/0,003
Цинк	1,0	0,008/0,4	0,15/0,44	0,003/1,05	0,003/0,29	0,003/0,93	0,22/0,42	0,003/0,08
Кобальт	0,1	0/0,008	0,003/0,007	0,003/0,005	0/0,003	0,003/0,01	0,003/0,006	0,003/0,005
Марганець	0,1	0,005/0,32	0,16/0,42	0,008/0,96	0,02/0,5	0/0,7	0/0,05	0,07/0,28

розломів (наприклад, при розвантаженні по ним промислових стоків, що закачані у гідрогеологічно негерметичні структури), так і на тектонічно непорушених ділянках земної кори.

Антропогенні зміни хімічного складу підземних вод пов'язані не тільки безпосередньо з інфільтрацій промислових, побутових та с/г стоків, але і з впливом речовин-забруднювачів (табл. 3) на стабільність геохімічної рівноваги в природній системі «порода-вода». Потрапляючи в підземну гідросферу забруднюючі речовини часто визивають інтенсифікацію обмінних реакцій, які виникають у новоутворених не рівноважних системах. Ці реакції сприяють вилуговуванню хімічних елементів із порід та мобілізації їх водами. У результаті у підземних водах містяться три групи хімічних елементів та сполук: що містяться у природних водах; що містяться у забруднювачі; що вилуговуються із порід у процесі стабілізації новоутворених геохімічних систем.

Сеноман-нижньокрейдяний водоносний горизонт. За результатами спектрального аналізу проб води при гідрогеологічній зйомці (табл. 5) у сеноман-нижньокрейдяного горизонту було виявлено підвищений вміст наступних мікроелементів: кадмій до 2,3 ГДК, алюміній до 1,9 ГДК, бром до 16 ГДК, стронцій до 1,1 ГДК, залізо до 40 ГДК та марганець до 2,8 ГДК.

За результатами спектрального аналізу, які були проведені у ході даного дослідження (табл. 4) було виявлено підвищений вміст наступних мікроелементів: ртуть 1 ГДК, свинець 3 ГДК, миш'як 3 ГДК, алюміній 4,4 ГДК, барій 1,6 ГДК, стронцій 1,4 ГДК, бром 2 ГДК, кадмій 2 ГДК, залізо 2,9 ГДК, талій 1 ГДК та марганець 2 ГДК.

Вміст усіх вище перерахованих мікроелементів у породах сеноман-нижньокрейдяного водоносного горизонту у кілька разів нижче кларкового, виключенням є лише підвищений вміст таких елементів, як бром та стронцій.

Водоносний горизонт тріщинуватої зони верхньої крейди. За результатами спектрального аналізу проб води при гідрогеологічній зйомці (табл. 5) у водоносному горизонті тріщинуватої зони верхньої крей-

ди було виявлено підвищений вміст наступних мікроелементів: алюміній до 1,12 ГДК, бром до 17,3 ГДК, стронцій до 1,2 ГДК та залізо до 10 ГДК.

За результатами спектрального аналізу, які були проведені у ході даної роботи (табл. 4) у межах водоносного горизонту тріщинуватої зони верхньої крейди було виявлено підвищений вміст наступних мікроелементів: ртуть 2 ГДК, свинець 7 ГДК, миш'як 5 ГДК, алюміній 5,4 ГДК, барій 1,6 ГДК, стронцій 1,4 ГДК, бром 5 ГДК, кадмій 4 ГДК, залізо 4,5 ГДК, талій 2 ГДК та марганець 1,1 ГДК.

Вміст цих елементів у породах водоносного горизонту тріщинуватої зони верхньої крейди істотно нижче кларкових для осадових порід, виключенням є лише марганець та залізо, що сягають у деяких випадках кларкового вмісту, а також спостерігається підвищений вміст броду.

Бучаксько-канівський водоносний горизонт. За результатами спектрального аналізу проб води при гідрогеологічній зйомці (табл. 5) у бучаксько-канівському водоносному горизонті було виявлено підвищений вміст наступних мікроелементів: алюміній до 1,4 ГДК, бром до 6,35 ГДК, марганець до 5 ГДК та залізо до 38 ГДК.

За результатами спектрального аналізу, які були проведені у ході даної роботи (табл. 4) у межах бучаксько-канівського водоносного горизонту було виявлено підвищений вміст наступних мікроелементів: ртуть 1 ГДК, свинець 2,9 ГДК, миш'як 3 ГДК, алюміній 4 ГДК, барій 1,3 ГДК, бром 4,1 ГДК, залізо 3,3 ГДК та талій 1 ГДК.

Хімічний склад відкладів бучаксько-канівського водоносного горизонту дуже неоднорідний. На більшій частині території вміст деяких мікроелементів у десятки разів менше за кларкові значення. У вузькій смузі від Краснограда до Валок зосереджені прибережно-морські розсипи тітаново-цирконієвих руд, які і дають підвищенні концентрації важких металів до кларкових значень.

Література

1. Гольдберг В.М. Взаимосвязь загрязненных подземных вод и природной среды / Гольдберг В.М. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 232с.
2. Крайнов С.Р. Геохимия подземных вод хозяйственно-питьевого назначения / С.Р. Крайнов, Б.М. Швеиц. – М.: Недра, 1987. – 246с.
3. Крайнов С.Р. Основы геохимии подземных вод / С.Р. Крайнов, Б.М.Швеиц. – М.: Недра, 1980. – 285с.
4. Суярко В.Г. Экология подземной гидросферы Донбасса / Суярко В.Г. - Киев: Общество «Знание Украины», 1997. - 70с.
5. Техногенные изменения гидрогеологических условий. – М.: Недра, 1989. – 268с.
6. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза / Шварцев С.Л. – М.: Недра, 1978. – 287с.

УДК 622.692

В.Г. Суярко, д.г.-м.н., професор,
О.О. Сердюкова, зав. лабораторії,

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД У ЗОНАХ ВПЛИВУ НАФТОГАЗОПРОМИСЛІВ

Проаналізовано особливості забруднення підземних вод і ґрунтів нафтопродуктами та пластовими водами (розсолами). Визначені основні фактори їх забруднення та природної захищеності. Запропоновано заходи по запобіганню забруднення підземних вод при роботі нафтогазопромислів.

Ключові слова: підземні води, забруднення, нафтогазопромисли, свердловини, техногенний вплив, водоносні горизонти і комплекси, хімічний склад, геохімічна міграція, геохімічний бар'єр, водотривкі товщі.

В.Г.Суярко, О.А.Сердюкова. ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВ. Проанализированы особенности загрязнения подземных вод и грунтов нефтепродуктами и пластовыми водами (рассолами). Определены основные факторы их загрязнения и природной защищенности. Предложены меры по предотвращению загрязнения подземных вод в работе нефтегазопромислов.

Ключевые слова: подземные воды, загрязнение, нефтегазопромыслы, скважина, техногенное влияние, водоносные горизонты и комплексы, химический состав, геохимическая миграция, геохимический барьер, водопорные толщи.

V.G. Syarko, O.A. Serdiukova. PECULIARITY OF POLLUTION THE UNDERGROUND WATERS ON ZONES OF EXTRACTION OIL AND GAS. The peculiarity of pollution the underground waters and soils of mineral oils and stratum waters (brines) are analyzed. The main factors of their pollution and nature protection are determined. Measure of prevention pollution of underground waters an zones of extraction oil and gas was suggest.

Keywords: underground waters, pollution, oil gas crafts, chinks, the technogenic influence, horizons containing water and complexes, chemical compound, geochemical migration, geochemical barrier, waterproof thickness.

Розробка родовищ нафти і газу пов'язана з серйозними екологічними ризиками. Витоки нафти, бурових і тампонажних розчинів, виливи пластових вод і розсолів із свердловин, а також вплив інших, супутніх техногенних факторів, призводить до інтенсивного забруднення геологічного доквілля. Більшість забруднених речовин характеризуються високою рухливістю у водному середовищі міграції, утворюючи різноманітні комплекси, сполуки та йонні форми. Тому забруднення підземних вод навколо нафтогазопромислів характеризуються великими масштабами.

На усіх стадіях видобування нафти і газу, починаючи з будівництва свердловин, забруднюються підземні, і в першу чергу,

ґрунтовні води. Присутність у бурових та тампонажних розчинах токсичних хімікатів, як правило, значно перевищує норми ГДК: концентрації хлориду натрію - у десятки, сполук хрому – у тисячі, нафтопродуктів – у десятки і сотні, а фенолів – у сотні і тисячі разів. Біохімічне споживання оксигену (БСК), що характеризує ступінь забруднення середовища органічними речовинами у зоні промислів нерідко перевищує нормативи до 500 разів [3].

В процесі буріння і випробування пластів періодично трапляються викиди нафти, газу, солоних пластових вод та розсолів. Інколи за добу свердловина може викинути на поверхню десятки тон нафти і десятки тисяч тон хлоридно-натрієвих роз-

чинів. Таке аварійне, неконтрольоване фонтанування може тривати роками [4].

За нашими спостереженнями забруднення, спричинене викидами солоних розчинів (вод та розсолів), що інфільтруються у підземні води розповсюджується досить швидко і охоплює площі у десятки квадратних кілометрів [6]. Цьому процесу сприяють, як розвинена зона вільного водообміну у тріщинуватих щільних породах палеозою, так і пористі піщані відклади кайнозою, що залягають поблизу земної поверхні. В них утворюються регіональні безнапірні водоносні горизонти, води яких є основним фактором розповсюдження техногенного забруднення.

Взаємодія хлоридно-натрієвих розчинів з мінерально-органічною речовиною ґрунтів призводить до входження іонів Na^+ (і K^+) до їх поглинаючого комплексу, що стає причиною утворення солонцюватих ґрунтів або «солончаків», що характеризуються певними геохімічними ознаками: присутністю органічного вуглецю, розвитком відновлювальних процесів та специфічністю форм міграції в них хімічних елементів та сполук [7]. Засолонення ґрунтів призводить до суттєвого підвищення тут концентрації солей (передусім NaCl) – до 4-

5 і більше мас. % і різкого збільшення (на 1-2 порядки) мінералізації ґрунтових вод, що часто стає причиною виводу величезних площ родючих земель із сільськогосподарського обігу.

Хімічний склад пластових розсолів глибокозалягаючих нафтогазоносних формацій, які періодично можуть потрапляти у приповерхневі зони геологічного середовища, розглянемо на прикладі Опішнянського нафтогазоконденсатного родовища на Полтавщині, де чотири свердловини у різних інтервалах глибин порід нижнього і середнього карбону розкрили пластові розсоли високої концентрації (табл. 1).

З наведених фактів видно, яку загрозу для підземних вод становлять витоки розсолів, але значно більшої шкоди довкіллю у зонах впливу нафтогазопромислів завдає їм вуглеводневе забруднення. Причиною його є аварійні витоки нафти зі свердловин, а також нафтопродукти, що використовуються в процесі видобування (бензин, дизельне паливо, мазут тощо).

Проникаючи у ґрунти і інфільтруючись з ґрунтовими водами у глибші водоносні горизонти та комплекси природні і техногенні вуглеводні досить інтенсивно мігрують у водяному середовищі.

Таблиця 1

Хімічний склад пластових розсолів Опішнянського НГКР

№ св.	Інтервал випробування, м	Горизонт	Мінералізація, г/дм^3 рН	Основні компоненти, мг-екв./ дм^3					
				Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	Na^+ K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
22	2806-2815	B10	$\frac{186,0}{6,1}$	3221,5	1,1	3,0	2606,1	505,0	115,0
23	3104-3150	C7	$\frac{163,8}{6,2}$	2861,0	2,0	0,9	2131,7	532,3	196,5
3	4182-4224	B15a	$\frac{152,5}{6,1}$	2637,3	0,5	8,8	1998,1	562,8	78,6
10	4575-4617	B166	$\frac{135,7}{5,8}$	2363,7	1,0	8,0	1555,4	692,7	115,9

За даними Д.Новосельцевої (1986) площа нафтового забруднення дзеркала ґрунтових вод внаслідок інфільтрації лише 1 м^3 нафти складає 5 тис. м^2 . Одним із ав-

торів в процесі дослідження забруднення підземних вод Донеччини Лисичанським НПЗ, при обстеженні нисхідного джерела у балці (поблизу с. Верхньокам'янське) на

відстані 14 км на захід від заводу спостерігалися спалахи полум'я в момент піднесення запаленого сірника до води. Сама вода мала сильний запах і присмак нафтопродуктів, а на її дзеркалі були чітко помітні характерні райдужні плями.

У складі нафти та нафтопродуктів часто спостерігається присутність мікроелеме-

нтів бром, бору, сірки, літію, стронцію, урану, ртуті та інших, а також органічних сполук, що належать до різних класів токсичності. Майже усі вони у тих або інших концентраціях визначаються у підземних водах зон впливу нафтогазопромислів, що значно погіршує екологічну обстановку (табл. 2).

Таблиця 2

Рівні небезпеки деяких хімічних елементів і сполук, присутніх у підземних водах, забруднених об'єктами нафтогазовидобування

Клас небезпеки (токсичності)	Хімічні елементи та сполуки	Негативна дія на організм людини (неінфекційні захворювання)
I	Hg, As, U, NO ₂ , NH ₄ , Pb, P, F, бензопирен, асфальтени	Нервова, кровоносна, статеві, генна, серцево-судинна системи, печінка, кісткяк, нирки, ракові пухлини
II	B, Li, Br, I, Cu, Cr, Zn, NO ₃ , бензол, гексанол, фенол, хлороформ, ізопропилацетат	Нервова, кровоносна, статеві, генна системи, печінка, трансформація клітин
III	Ba, Sr, Cl, S, ксилол, ізобутиленоксид, ацетон	Кровоносна, серцево-судинна системи, шлунково - кишковий тракт

Нафта, яка виливається із свердловин, проникає у ґрунти у вигляді різних вуглеводневих сполук на глибину від 0,5 до 1,0-1,05 м., насичуючи 1,0-1,05 % їх об'єму. Це призводить до втрати родючості землі на строк до 12-15 років, навіть за активної її рекультиватії. Оскільки експлуатація видобувних свердловин звичайно супроводжується витіканням до 2-3% початкового видобутку нафти, значні території можуть дуже сильно забруднюватися. Особливо активно цей процес відбувається внаслідок відкритого фонтанування нафти [1,3].

Серед підземних вод найінтенсивніше забруднюються безнапірні ґрунтові води та води зони вільного водообміну, в які вільно інфільтруються як нафтопродукти так і пластові води, що виливаються зі свердловини. Вони приймають на себе найбільше техногенне навантаження. З глибиною підземні води чистішають. Цьому сприяють, зокрема, сорбційні властивості гірських порід, крізь які відбувається фільтрація забруднюючих розчинів. Нижче першого регіонального водотриву підземні води зазвичай набувають напірного характеру, що значно

стримує проникнення інфільтраційних потоків забруднених речовин у глибокі зони артезіанських басейнів.

На розповсюдження у підземній гідросфері техногенного забруднення, пов'язаного з розробкою родовищ вуглеводнів, суттєво впливає сорбційна здатність порід-колекторів, оскільки від їхньої фізико-хімічної активності залежить об'єм речовини, що поглинається з розчину. Найкращими сорбентами вуглеводневих сполук є глини (передусім, монтморилонітові та каолінові), крейда, мергелі, опоки та інші кальційуміщуючі породи. В процесі їх розчинення підземними водами утворюються катіони Ca²⁺ і Na⁺, які є основними агентами обмінних реакцій, що сприяють вилученню вуглеводневих сполук з водяного розчину [6].

Ще важливішу роль ніж водоносні породи-сорбенти у природній захищеності підземних вод відіграє перший від поверхні регіональний (як правило глинистий) водотрив, який є основним геохімічним бар'єром на шляху інфільтрації нафтопродуктів та розсолів. Найважливішою якістю

водотривких глинистих (алеєвритових) порід є майже відсутня проникненість, яка обумовлюється їх мінералогічним складом, комплексом поглинених катіонів, мінералізацією та хімічним складом розчину, що фільтрується, а також його температурою, величинами рН і мінералізації та ущільнюючими навантаженнями на пласт [2].

Враховуючи екологічну небезпечність нафтопродуктів та хлоридних натрієвих пластових вод і розсолів, а також високу інтенсивність розповсюдження забруднення в районах видобування нафти і газу, необхідно приділяти велику увагу охороні геологічного доквілля. В першу чергу це стосується заходів з охорони підземних вод, серед яких:

- герметизація за колонного простору для попередження за колонних перетоків та надійна ізоляція інтервалів проявів нафти, газу і поглинань бурових розчинів;

- перфорація свердловин, що з одного боку забезпечує

- максимальне розкриття продуктивного пласта, а з іншого - запобігає передчасному обводненню пластовими водами;

- зниження токсичності хімічних реагентів у буровому розчині та надійна ізоляція нагромаджувачів відходів (амбарів) від поверхневих та підземних вод;

- забезпечення постійного моніторингу стану підземних вод через мережу режимних свердловин.

При видобуванні нафти і газу повністю уникнути негативного впливу на геологічне середовище практично неможливо. Проте здійснення цих та інших заходів може суттєво зменшити техногенне навантаження на підземну гідросферу в районах нафтогазопромислів, зробивши підземні води чистішими.

Література

1. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. – К.: Реал-Принт, 2004. – 693 с.
2. Гольдберг В.М., Скворцов Н.П. Изучение фильтрационных свойств водоупорных слоев при решении задач охраны подземных вод и захоронение промстоков / Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования техногенного воздействия на геологическую среду. - М., 1988. – С. 118-126.
3. Колодій В.В., Колодій І.В., Маєвський Б.Й. Нафтогазова гідрогеологія. Підручник для ВНЗ. – Ів.-Франківськ: Факел, 2009. – 184 с.
4. Леворсен А. Геология нефти и газа. – М.: Мир, 1970. – 639 с.
5. Манюк О.Р., Семчук Я.М. Підземне захоронення високомінералізованих розсолів та основні заходи захисту від забруднень навколишнього середовища. – Кременчук: КДПУ, 2008. – Вип. 1. – С. 37-42.
6. Суярко В.Г. Экология подземной гидросферы Донбасса. – К.: Из-во общ. "Знание", 1997. – 69 с.
7. Суярко В.Г., Лисиченко Г.В. Екологічні проблеми видобування, транспортування та переробки вуглеводнів. – Зб. "Проблеми й перспективи розвитку академічної та університетської науки". – Полтава: ПолНТУ, 2009. – С. 223-226.

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 10 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. 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.

Для статей необхідно вказати УДК, подати анотацію та ключові слова українською, російською і англійською мовами.

Зразок оформлення статті:

УДК 911.3

Ю.І. Кандиба, к.геогр.н., доцент,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ЕТАПИ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНОЇ ДУМКИ У ХАРКІВСЬКОМУ РЕГІОНІ

Проаналізовано відомі схеми періодизації розвитку географічної науки. Виділено етапи розвитку суспільної географії в Харківському регіоні. Визначено фактори, що впливають на зміст і структуру географічної науки в різні періоди.

Ключові слова: ...

Ю.И. Кандыба. ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ МЫСЛИ В ХАРЬКОВСКОМ РЕГИОНЕ. Проанализированы известные схемы периодизации развития географической науки. Выделены этапы развития общественной географии в Харьковском регионе. Определены факторы, влияющие на содержание и структуру географической науки в разные периоды.

Ключевые слова: ...

Y.I. Kandyba. THE STAGES OF DEVELOPMENT OF SOCIAL-GEOGRAPHIC IDEAS IN KHARKOV REGION. The popular schemes of geographic science development periodization are analyzed. The stages of social geography development in Kharkov region are picked out. The factors that influence to the matters and structure of geographic science on different stages are determined.

Keywords: ...

Актуальність. На сучасному етапі розвитку суспільної географії відбувається переосмислення її теоретичних засад та методологічних підходів, перегляд методичних прийомів у дослідженні процесів функціонування соціоприродних геосистем...

Література

1. Джеймс П., Мартин Дж. Все возможные миры. История географических идей. / Перевод с англ. Кудряшевой Л.Н. – М.: Прогресс, 1988. – 671 с.
2. Жупанський Я.І. Історія географії в Україні: Навч. посібник, – Львів: Світ, 1997. – 264 с.

© Кандиба Ю.І., 2010р.

Наукове видання

ВІСНИК ХАРКІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

№ 924

Серія:
ГЕОЛОГІЯ – ГЕОГРАФІЯ – ЕКОЛОГІЯ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Українською, російською та англійською мовами

Редактор І.К. Решетов

Технічний редактор О.В. Чуєнко

Комп'ютерне верстання О.В. Чуєнко

Відповідальний за випуск І.К. Решетов

Підписано до друку 1.12.2010 р. Формат 60х84/8. Папір офсетний.

Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 21,2. Обл.-вид. арк. 24,7.

Тираж 100 пр. Ціна договірна.

61077, Харків, пл. Свободи, 4

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Надруковано: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

61077, Харків, площа Свободи, 4, тел. +38-057-705-24-32

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.09.