

# **СУЧАСНА АКТИВІЗАЦІЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЗМІН ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ДОНБАСУ ЯК ФАКТОР УСКЛАДНЕННЯ ЙОГО ВІДНОВЛЕННЯ**

**Є. О. ЯКОВЛЄВ, Д.Т.Н.**


*(Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного  
простору НАН України)*

**за участі**

**д.г.н. Улицького О.А. та**

**д.т.н. Єрмакова В.М.**

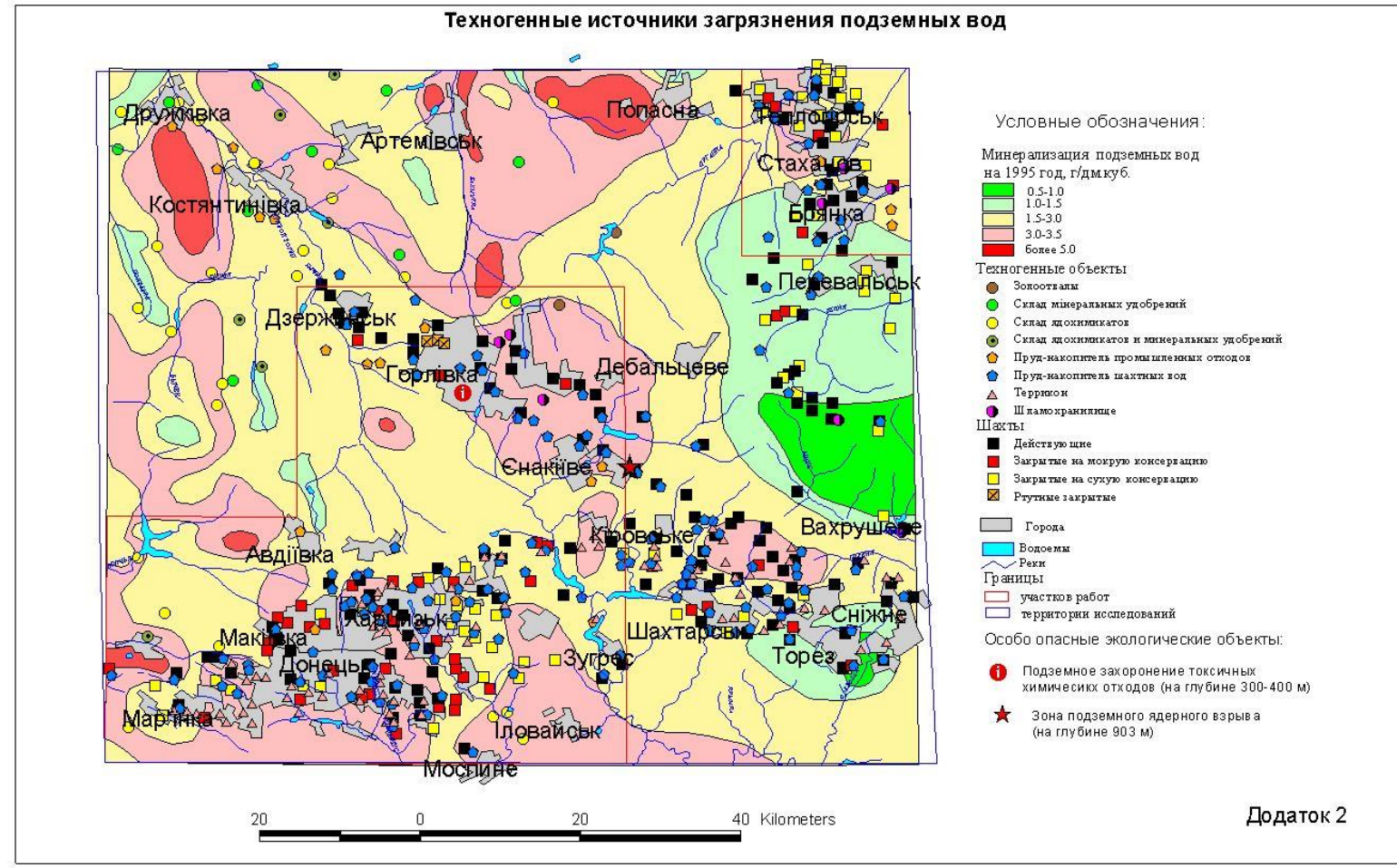
*(Державна екологічна академія Мінприроди)*



**ДОНБАС-  
ЦЕ ОДНА ІЗ ВЕЛИКИХ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ  
ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННИХ ГЕОСИСТЕМ У  
СВІТІ:**

- ПЛОЩА ДО 20000 КВ.КМ;**
- МЕШКАЛО ДО 7 МЛН.ЛЮДЕЙ, В Т.Ч.  
ДО 90% У МІСТАХ І СМТ;**
- РОЗТАШОВАНО БІЛЬШЕ 4000  
ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

# ПРИКЛАД ЩИЛЬНОСТІ РОЗТАШУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ЗАБРУДНЕННЯ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА



На території Донбасу ДСНС зареєстровано до 4000 потенційно небезпечних об'єктів- 20% від загальної кількості на 10% території держави

# ДОНБАС –ЦЕ КРУПНІШИЙ У СВІТІ ВУГЛЕВИДОБУВНИЙ РАЙОН

- ЗА 200 РОКІВ (Україна):
- ВИДОБУТО **10 МЛРД ТОН ВУГІЛЛЯ;**
- СТВОРЕНО **ДО 8 МЛРД КУБ.М ГІРНИЧОГО ПРОСТІРУ;**
- ЗРУЙНОВАНО **ДО 20 ТИС.КВ.КМ ЛАНШАФТІВ,**
- **ДЕ УСІ СКЛАДОВІ ДОВКІЛЛЯ ЗАБРУДНЕНІ НА РІВНІ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ**



# АНОМАЛЬНА ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННА ГЕОСИСТЕМА ДОНБАСУ:

ДО **216** шахт, більша частина з яких гідравлічно пов'язані між собою, що формує великий ризик регіонального затоплення і підтоплення прилеглих міст і селищ та прилеглих земель;

ІЗ **1200** териконів до **300** горять, регіонально забруднюючи приземну атмосферу;

**ІСНУЄ РИЗИК ЇХ ВИБУХІВ** при підтопленні;



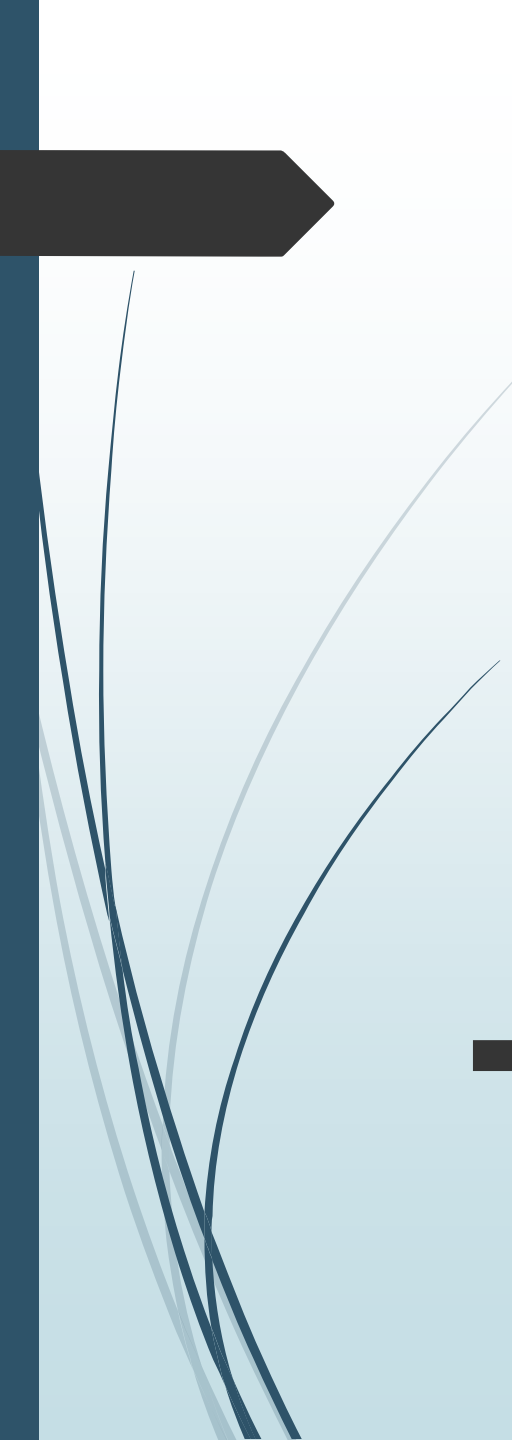
➔ **1574** ФІЛЬТРУЮЧИХ НАКОПИЧУВАЧІВ ІЗ ТОКСИЧНИМИ ТА ЗАБРУДНЕНИМИ СТОКАМИ ПЛОЩЕЮ **102** КМ<sup>2</sup>

➔ БУЛО **до 800(≈300-зараз)** МЛН.М<sup>3</sup>/РІК  
СТОКІВ МІНЕРАЛІЗОВАНИХ ШАХТНИХ ВОД;

➔ ФУНКЦІОНУВАЛО **ДО 59000** КМ ВОДОПРОВОДНО  
КАНАЛІЗІЙНИХ ТЕПЛОМЕРЕЖ  
З ВТРАТАМИ ВІД **50-60 ДО 90-100 %**

# УМОВИ РОЗТАШУВАННЯ МІСТ та СЕЛИЩ ДОНБАСУ НАД ШАХТНИМИ ПОЛЯМИ (Деж.Геол.Служба, 2003 р.)

№	ОБЛАСТЬ	Загальна площа міст та селищ, км <sup>2</sup>	Площа міст та селищ над шахтними полями, км <sup>2</sup> (%)	Площа підтоплення міст та селищ над шахтними полями, км <sup>2</sup> (%)
1	ДОНЕЦЬКА (31 місто)	1742	1654 (95%)	60 (3.5%)
2	ЛУГАНСЬКА (28 міст)	592	303 (51%)	72 (24%)
3	РАЗОМ (59 міст)	2334	1957 (84%)	132 (7%)



► ЩОРІЧНИЙ ВИКІД ДО **6** МЛРД М<sup>3</sup>/РІК  
ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ТОКСИЧНИХ ГАЗІВ  
(**МЕТАН, РАДОН, СО**);

► БУЛО В ЕКСПЛУАТАЦІЇ **ДО 113** ДІЮЧИХ  
ВОДОЗАБОРІВ ПІДЗЕМНИХ ВОД (**1.8**  
**МЛН.М<sup>3</sup>/ДОБ.**), В Т.Ч. **48** ЗАБРУДНЕНІ;

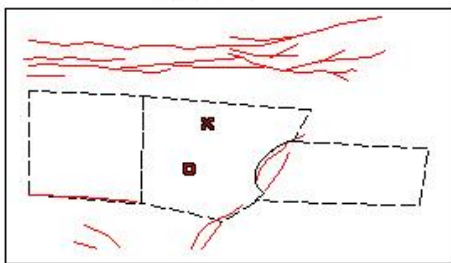
► ШАХТА “ЮНКОМ” З ЗАТОПЛЕННЯМ ПІДЗЕМНОЇ  
КАМОРИ АТОМНОГО ВИБУХУ (ГЛИБИНА 860м);



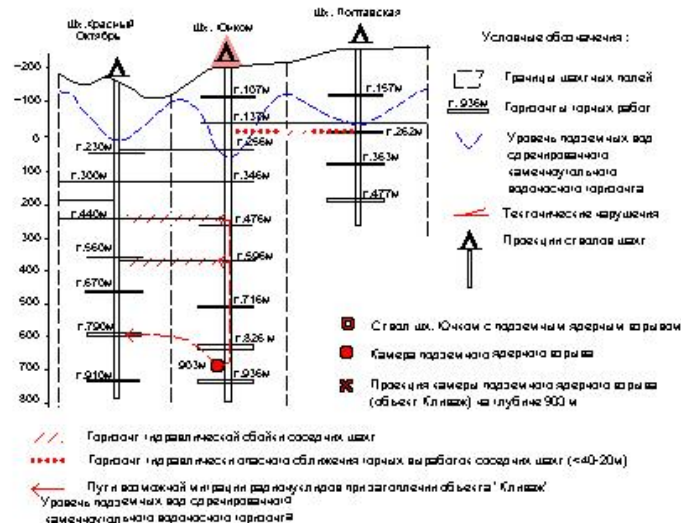
# Схематичний гірничо-геологічний розріз камери атомного вибуху шахти "Юнком"

Схема расположения шахтных полей смежных с полем шх. Юнком

Масштаб 1:8 000



Горно-геологический параллельный разрез





# **ЗАБРУДНЕНИЙ ТОКСИКАНТАМИ ПІДЗЕМНИЙ ПРОСТІР ГОРЛІВСЬКОГО ХІМЗАВОДУ ТА НАБЛИЖЕНИХ ШАХТ**

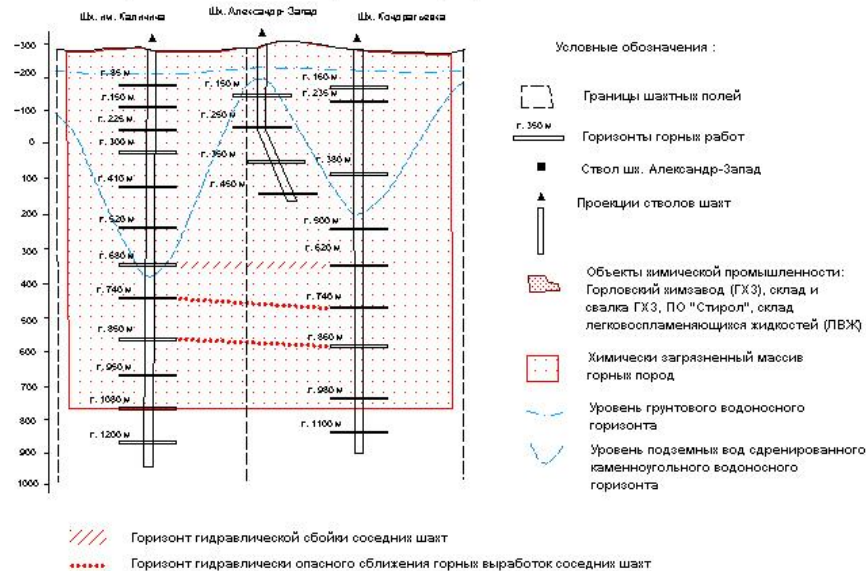
- **ЗАГРОЗА НЕКЕРОВАНОВОГО ЗАТОПЛЕННЯ  
МИКІТІВСЬКОГО РТУТНОГО РУДНИКА;**
- **НАЯВНІСТЬ БІЛЬШЕ 2500 “КОПАНОК” ЯК  
ДЖЕРЕЛ ВИТОКУ ЗАБРУДНЕНЬ.**

# Гірничо-геологічний розріз хімічно забруднених гірничих виробок шахти “Александр-Захід” (м. Горлівка)- прояв на відстані до 30км

Схема расположения шахтных полей, смежных с полем шах. Александр-Запад  
Масштаб 1:100 000



Горно-геологический продольный разрез



# Типовий стан гірничої виробки шахти “КОПАНКИ”



## Співставлення небезпечних техногенних змін екологічного стану геологічного середовища (ГС) зони впливу Чорнобильської АЕС та території масового затоплення шахт у Донбасі

Види змін екостану ГС	Заходи щодо зменшення небезпечних змін ГС		
	Зона впливу ЧАЕС	Зона впливу ЗШД	
1.Хімічне забруднення ґрунтів	Природно-техногенне очищення (до 90%)	Незворотне регіональне забруднення	Моніторинг геохімічного стану ґрунтів
2.Літосферні - верхня зона вугленосних порід	Відсутність змін верхньої зони ГС	Руйнівні осідання та поверхневі зміщення	Геодезичний, геофізичний, ДЗЗ-моніторинг зон впливу затоплення шахт
3.Гідрологічні: забруднення поверхневого стоку.	Короткочасне радіоактивне забруднення	Регіональне стійке забруднення річок	Розширення моніторингу поверхневих вод
4.Гідрогеологічні: забруднення, виснаження підземних вод	Слідові (на рівні фону радіонуклідів)	Регіональне забруднення підземного стоку	Розширення моніторингу рівнів та хім. підземних вод
5.Газогеохімічний-(приземна атмосфера)	Короткочасне забруднення	Стабільне забруднення атмосфери токсичними газами, пилом	Моніторинг атмосфери, тектонічних порушень осідань
6.Інженернгеологічрий(поруш. міцності порід у підґрунті	Відсутність змін інженерно-геологічних умов	Порушення цілісності порід внаслідок осідань та зрушень поверхні над виробками	Поновлення моніторинг геодинамічного впливу затоплення шахт
7.Інженерно-сейсмо-геологічні (гідрогеомеханіч. поштовхі та деформації )	Інженерно-сейсмо-геологічні умови стабільні	Коливання та ударні деформації порід над гірничими виробками	Створення мережі сейсмостережних станцій

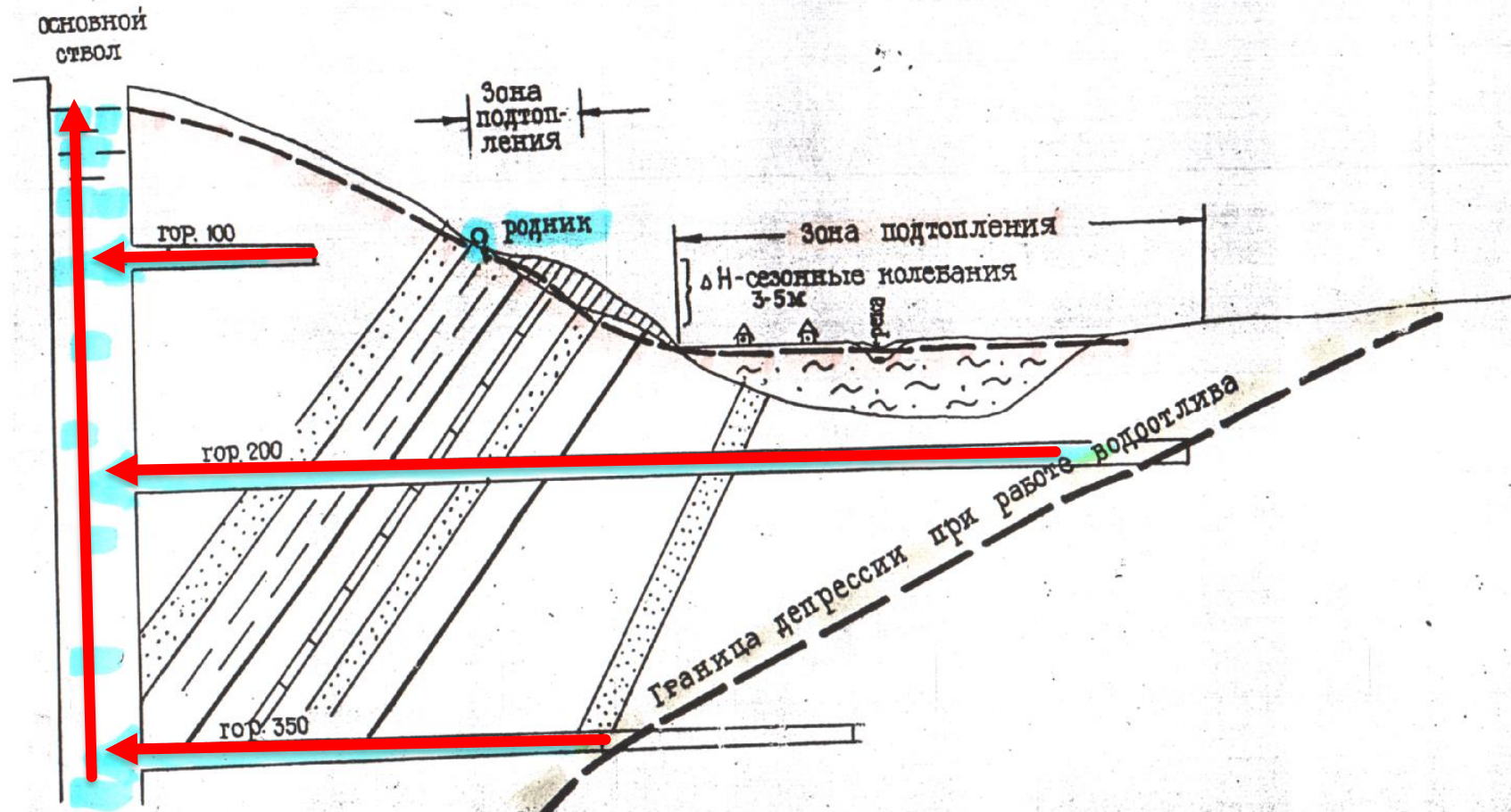
**ВОДНО-ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ШАХТНОГО ФОНДУ ДОНБАСУ  
(2018р., дані Міненерговугілля):  
ДО ПОЧАТКУ БОЙОВИХ ДІЙ ЗНАХОДИЛОСЯ 216 шахт,  
з них 123 (60%) працювало, інші були ліквідовані**

**Стан шахт на сході України**

<b>Вугільні шахти</b>	<b>Контрольована територія</b>	<b>Непідконтрольна територія</b>	<b>Всього</b>
Шахти, що експлуатуються	29	75	104
У водовідливному режимі	1	16	17
У процесі затоплення	1	35	36
На стадії ліквідації	6	64	70
<b>Всього</b>	<b>37</b>	<b>190</b>	<b>227</b>

\*Оцінки отриманні методом експертної експрес-оцінки, курсивом виділено приблизні значення.

Схема  
подтопления территорий за счет естественного подъема уровней подземных  
вод при ликвидации шахтного водоотлива



## ЗА УМОВИ СУЧАСНОЇ АКТИВІЗАЦІЇ НЕКЕРОВАНОГО ЗАТОПЛЕННЯ ШАХТ ЗРОСТАЄ ВПЛИВ ПРАКТИЧНО УСІХ ВИЩЕЗАЗНАЧЕНИХ РЕГІОНАЛЬНИХ ТА ОБ'ЄКТОВИХ ЗАГРОЗ:

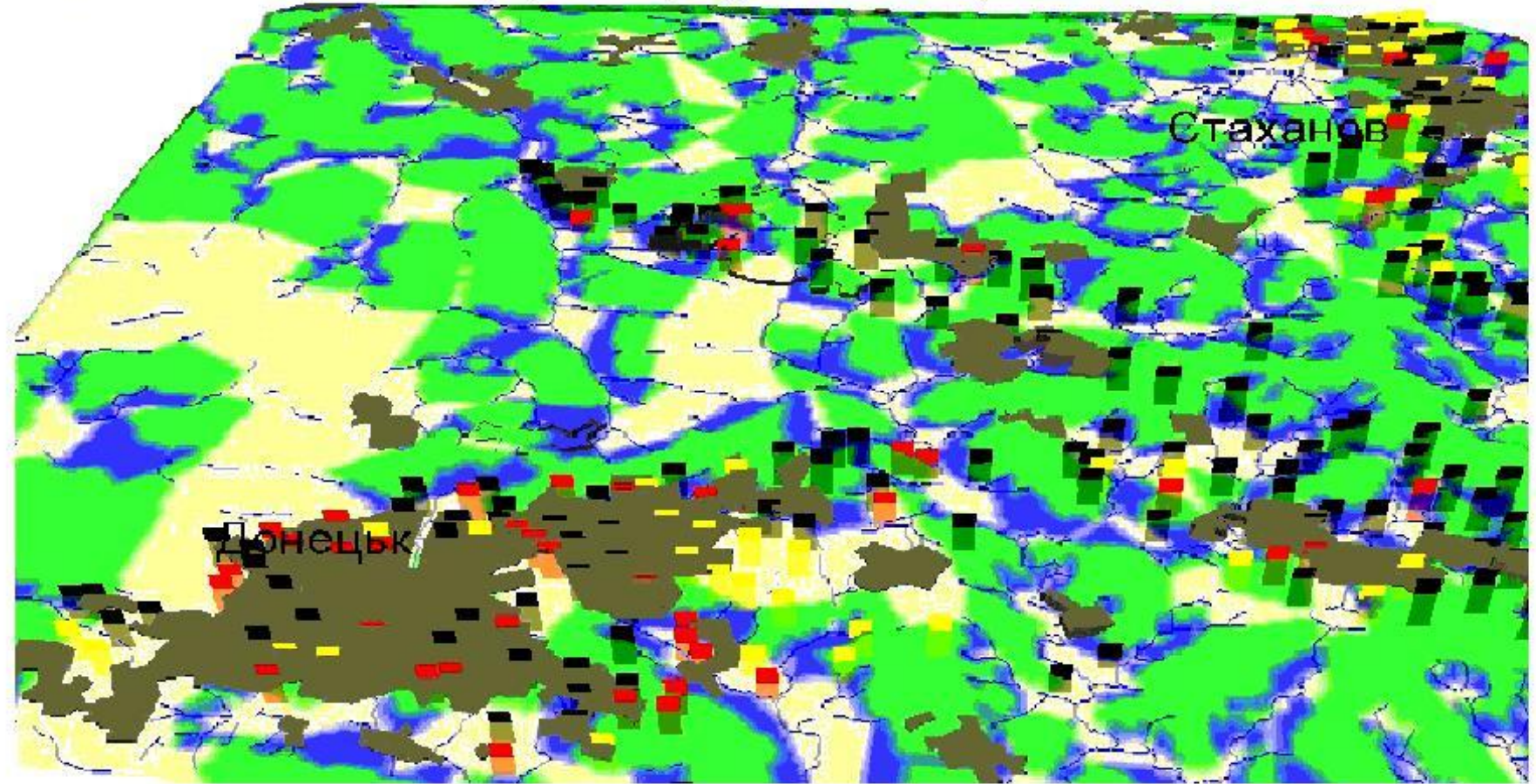
- ЗБІЛЬШЕННЯ КІЛЬКОСТІ ТА ПЛОЩ ПРОЯВУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ПОСИЛЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ НАПРУГ З ОХВАТОМ ПЛОЩІ ДО **15000** КМ<sup>2</sup> (ОРІЄНТОВНО БІЛЬШЕ 3 МЛН. НАСЕЛЕННЯ).
- ЗБІЛЬШЕННЯ ПЛОЩ **РУЙНІВНИХ ОСІДАНЬ ПОВЕРХНІ,**
- РОЗВИТОК ПРОЦЕСІВ **ПІДТОП-ЛЕННЯ ТА РУЙНІВНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ЖИТЛОВИХ І ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ,**
- ЗБІЛЬШЕННЯ **ТОКСИЧНИХ ВИТОКІВ** З ПОЛИГОНОВ ВІДХОДІВ,
- НОВІ ВИДІЛЕННЯ **ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ТОКСИЧНИХ ГАЗІВ,**
- НЕЗВОРОТНЕ ЗАБРУДНЕННЯ **ПІДЗЕМНИХ ТА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД,**
- КАТАСТРОФІЧНЕ ПОГІРШЕННЯ **БЕЗПЕКИ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ**




Рис. 2

Карта прогнозних мінімальних глибин залягання рівнів підземних вод при зніманні шахт з експлуатації в межах Донецько-Макіївсько-Горлівсько-Єнакієвсь та Стахановської гірничо-міських агломерацій

- |                            |   |                      |
|----------------------------|---|----------------------|
| ■ Дючі шахти               | ■ Території, що не затоплюються                               | ■ Міські агломерації |
| ■ Шахти макрої консервації | ■ Території, що можуть бути затоплені                         |                      |
| ■ Шахти вулої консервації  | ■ Територія зближення рівнів ґрунтових вод та донної поверхні |                      |

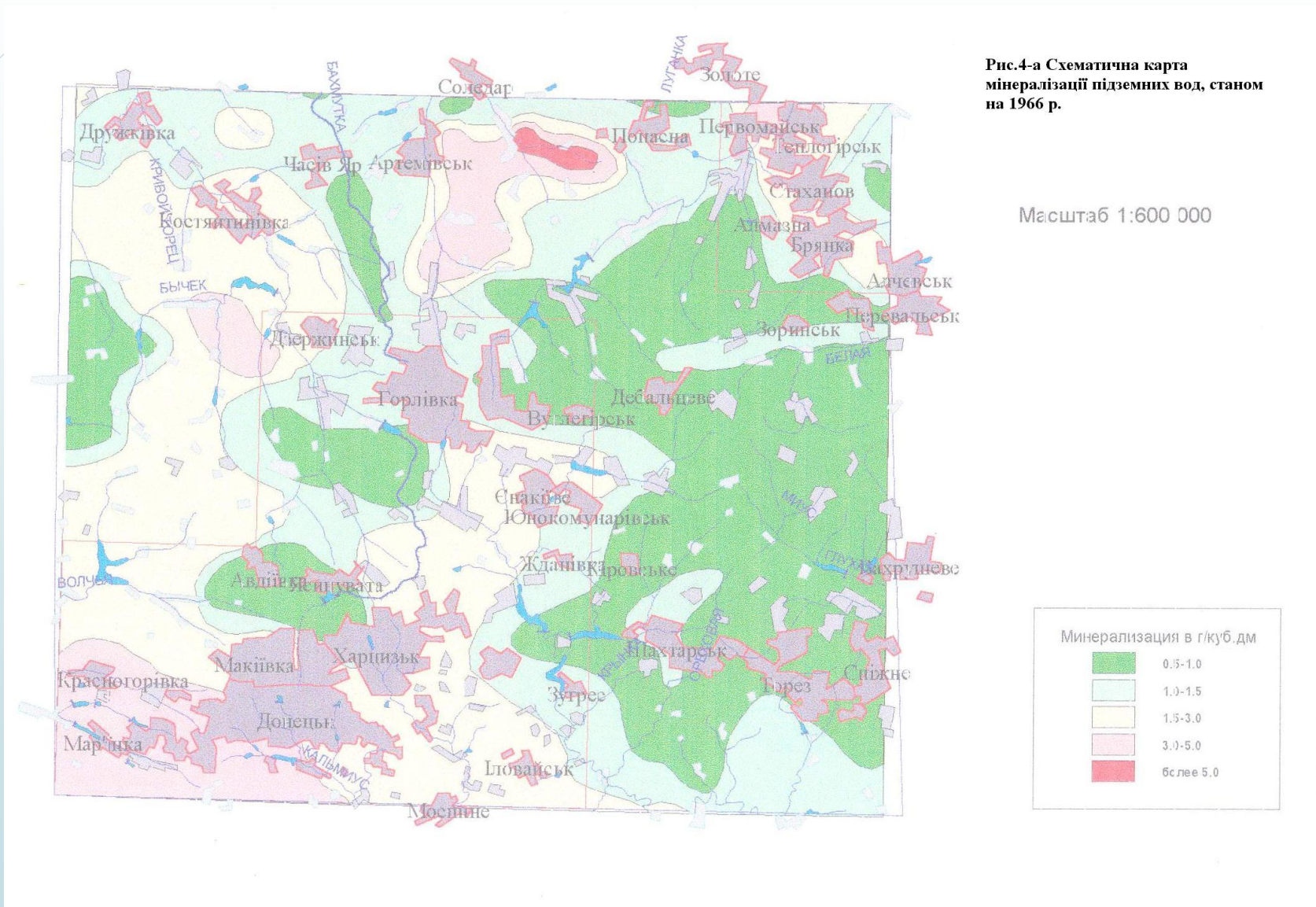




➔ **З.ЗБІЛЬШЕННЯ ПИТНО-ГОСПОДАРСЬКОГО  
ВИКОРИСТАННЯ НЕБЕЗПЕЧНО ЗАБРУДНЕНИХ  
ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМИЩ, ПОБУТОВИХ  
(ПРИДОМОВИХ) КОЛОДЯЗІВ,  
ДЖЕРЕЛ, НЕГЛИБОКИХ СВЕРДЛОВИН НА  
НЕЗАХИЩЕНІ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ГРУНТОВІ  
ВОДИ**

**ПРИ ЗРОСТАННІ ЗАГРОЗИ КІЛЬКОСТІ  
ЗАХВОРЮВАНЬ, В ПЕРШУ ЧЕРГУ ШЛУНКО –  
КИШКОВИХ, СЕРДЕЧНО-СУДИННИХ,  
ОНКОЛОГІЧНИХ.**

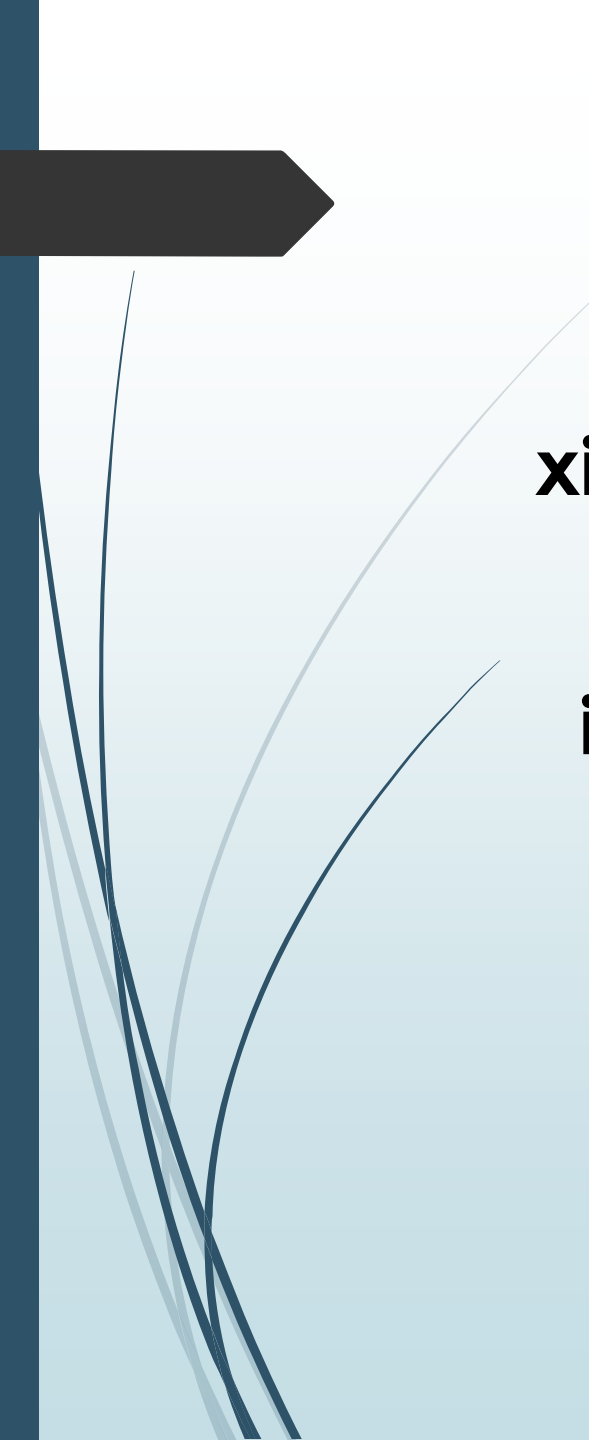
# Карта розповсюдження прісних підземних вод на території Центрального Донбасу у 1966 році





## Водно-гігієнічний приклад по Луганській області (підконтрольна частина)

- Частота гострих кишкових інфекцій (80% впливу забруднення питної води):
- У дорослого населення **4.5 / 100.000 чол .;**
- У дитячого населення **122.7 / 100.000, тобто  $122.7 / 4.5 =$  в 28 разів частіше;**
- У дітей віком 1-4 роки **305 / 100.000, тобто в 68 разів частіше;**
  - У дітей віком 5-9 років **72.4 / 100.000, тобто в 16 разів частіше.**

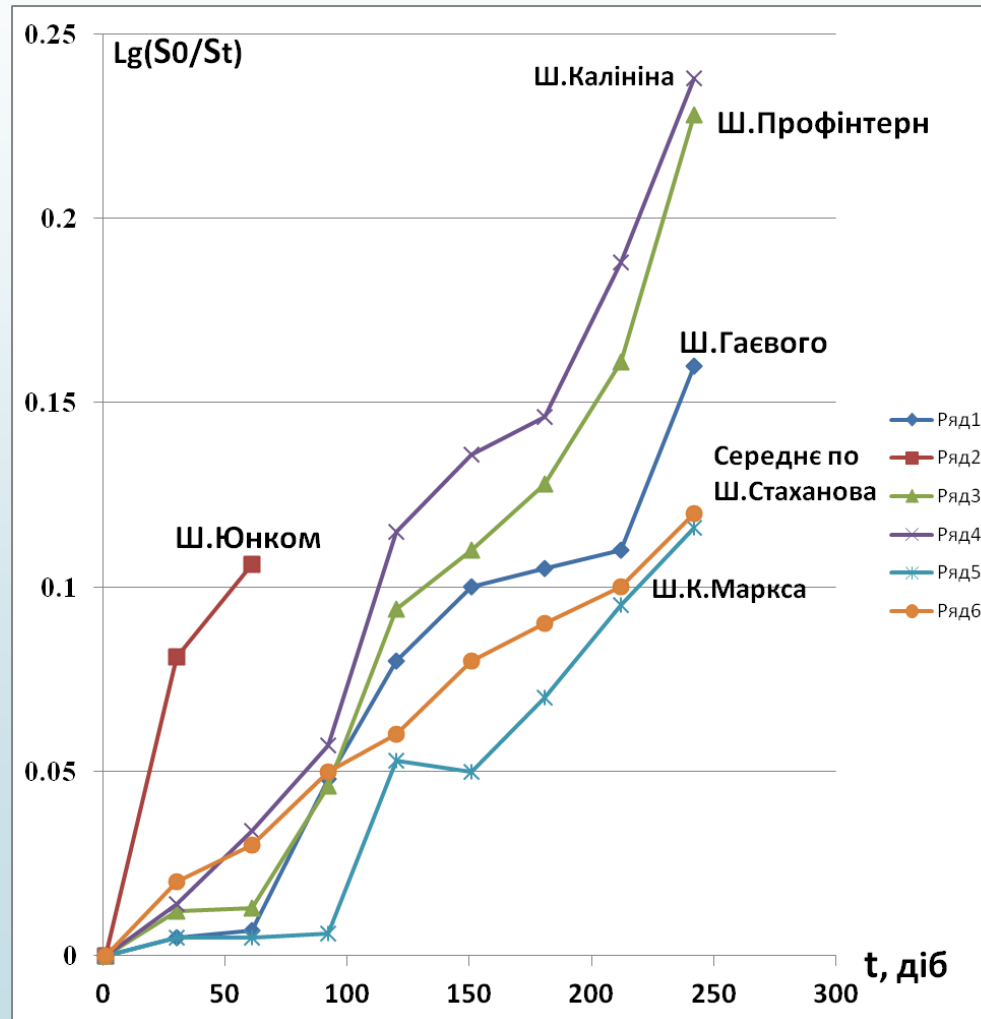


**Про зростаюче ускладнення водно-екологічних умов питно-господарського водопостачання регіону Донбасу може свідчити стійке погіршення санітарно-хімічних показників проб води, відібраних за період 2010-2016 рр. як у містах та селищах, так і сільських населених пунктах, відповідно:**

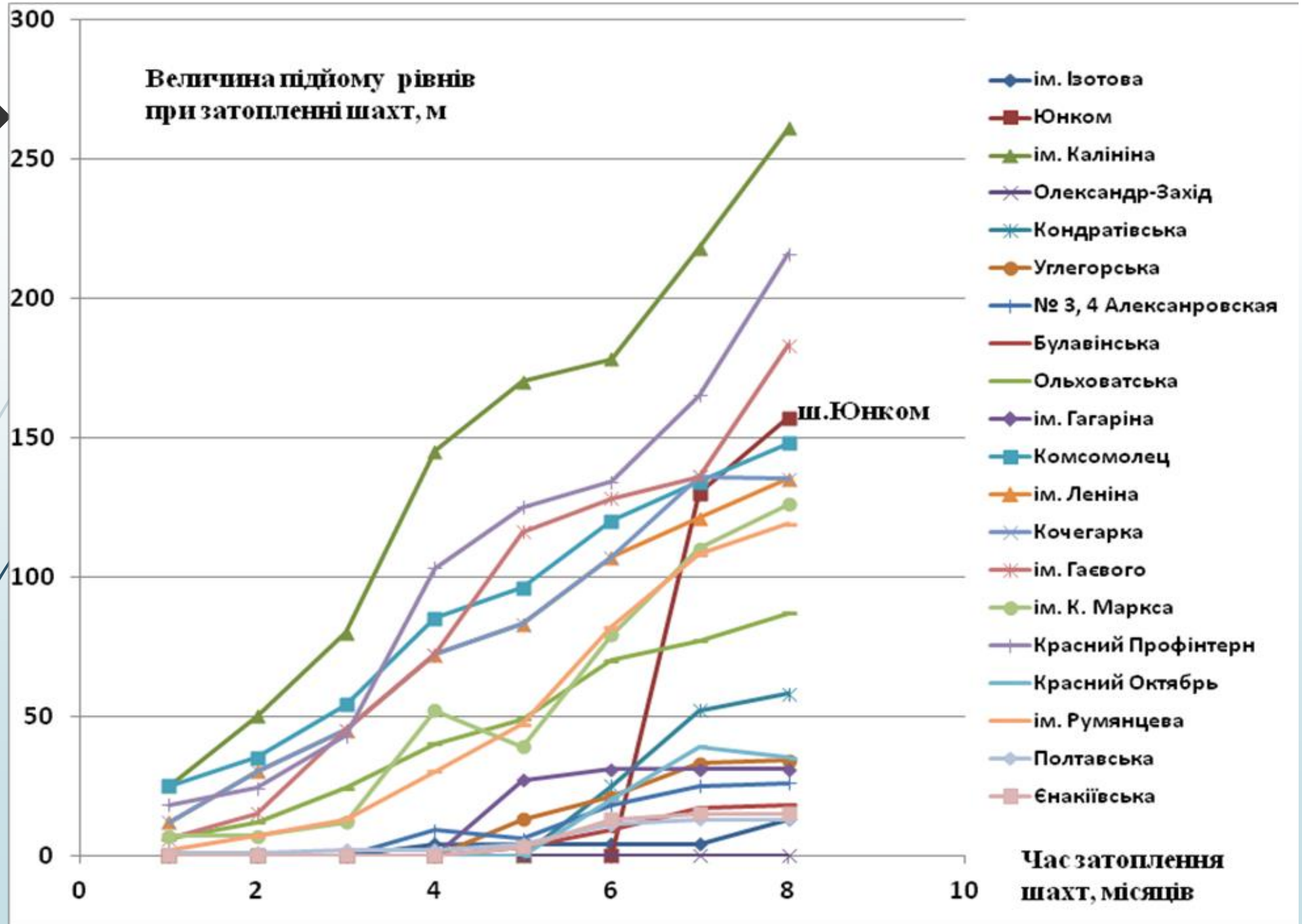
**► У Донецькій області:  
збільшення від 39,7 до 49,8%**

**► У Луганській області:  
збільшення від 56,8 до 88.0%**

Рис.... Графики часового простеження підйому рівня підземних вод при затопленні шахт Юнком,Гаєвого, К.Маркса, Профінтерна, Калініна та м.Стаханова (Центральний район Донбасу)



Величина підйому рівнів при затопленні шахт, м

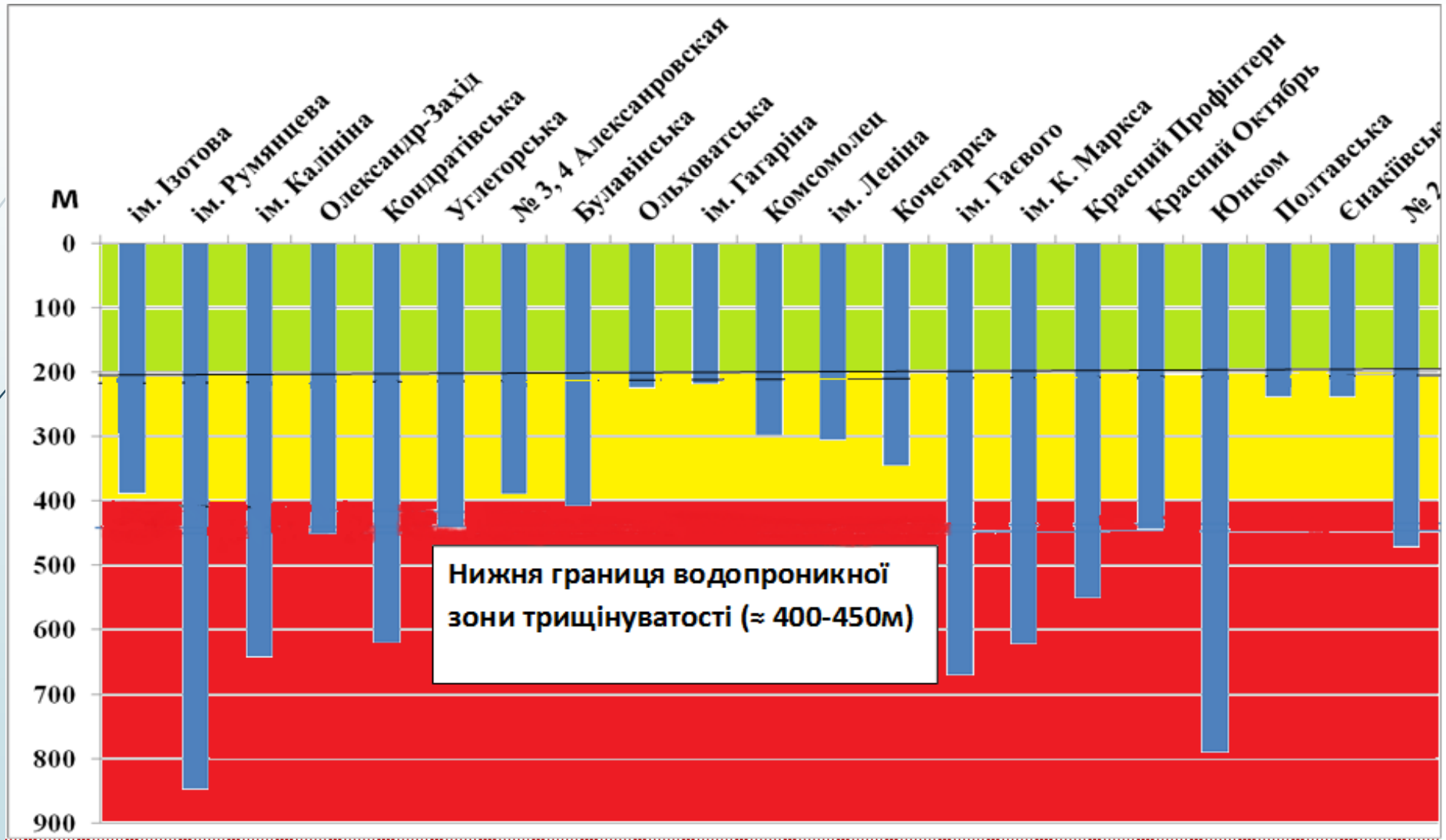


Ш.Юнком

Час затоплення шахт, місяців

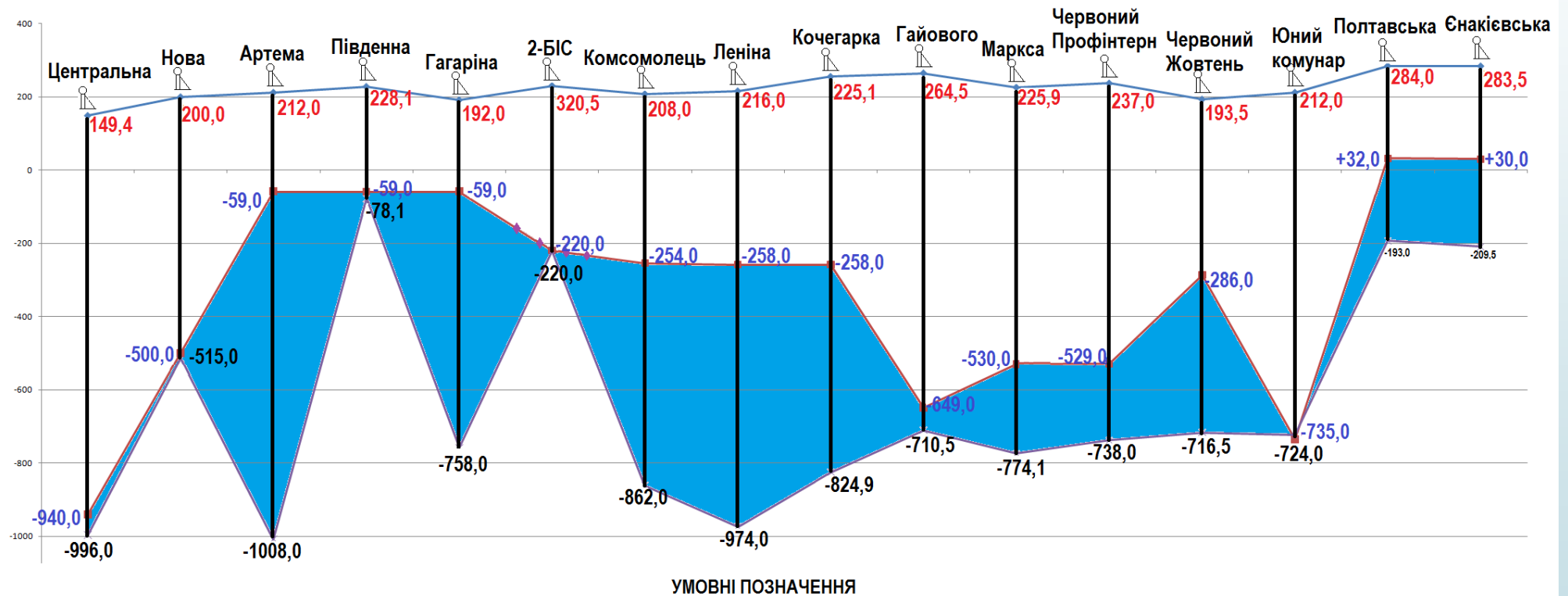


# ГЛИБИНА РІВНІВ ПІДЗЕМНИХ ВОД ПРИ ЗАТОПЛЕННІ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНУ ДОНБАСУ (СТАНОМ НА 01.07.2018)



# Профіль співвідношення між рівнями підземних вод в шахтах і глибинами гірських робіт по створу шахти Артема - Юний Комунар

СХЕМАТИЧНИЙ РОЗРІЗ ПІВДЕННОГО КРИЛА ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНУ ДОНБАСУ (ГОЛОВНОЇ АНТИКЛІНАЛИ), СТАНОМ НА 01.11.2017

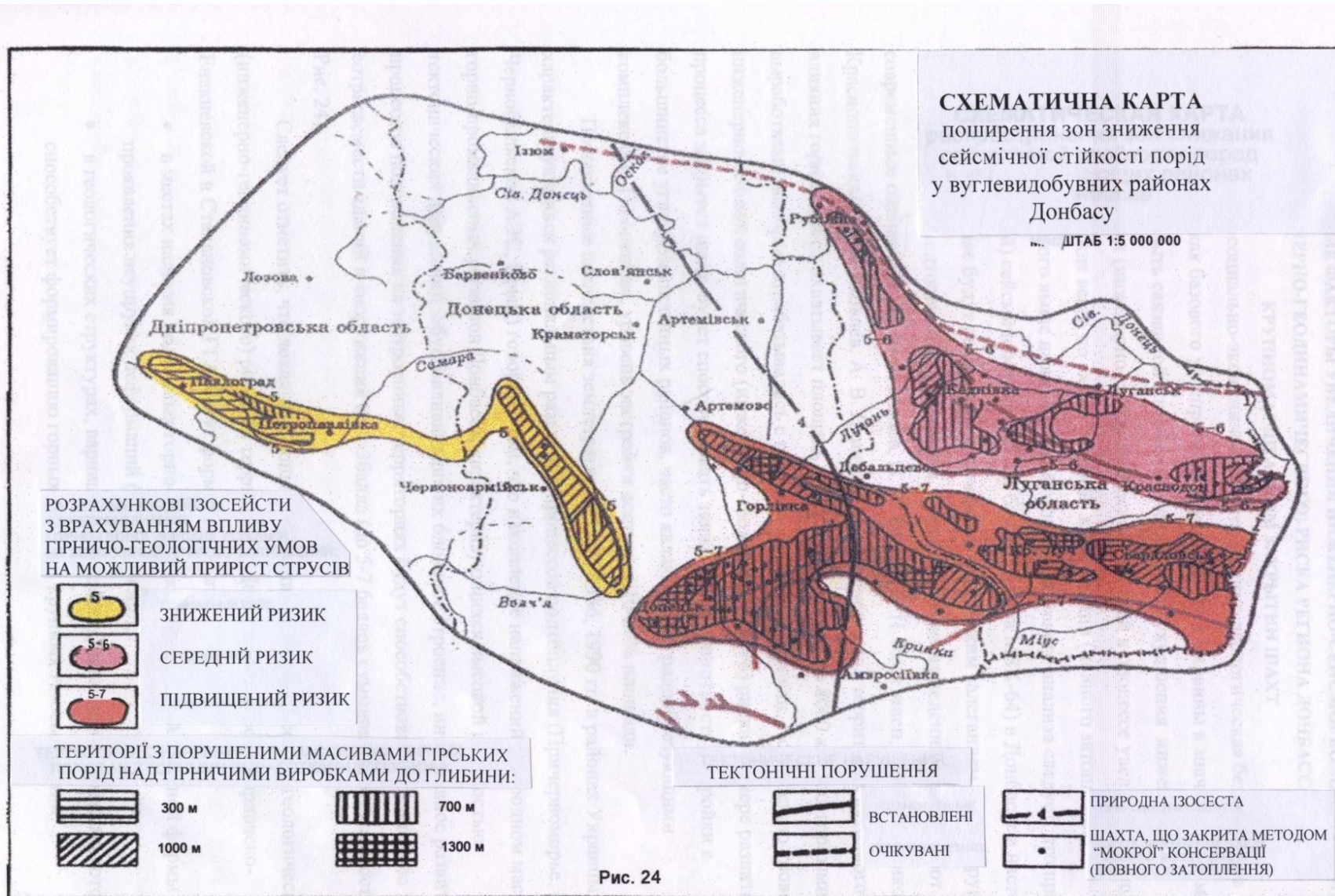


192,0 АБСОЛЮТНІ ВІДМІТКИ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ШАХТНИХ ПОЛІВ, М.  
 -258,0 АБСОЛЮТНІ ВІДМІТКИ РІВНІВ ЗАТОПЛЕННЯ ГІРНИЧИХ ВИРОБІТОК, М.  
 -996,0 НИЖНІЙ ГОРИЗОНТ ГІРНИЧИХ ВИРОБІТОК, М.

РІВЕНЬ ЗАТОПЛЕННЯ ГІРНИЧИХ ВИРОБІТОК  
 УМОВНІ ПОКАЗНИКИ

ШТАБТУР ШАХТИ  
 КОПЕР

# СХЕМАТИЧНА КАРТА ПОТЕНЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ТЕХНОГЕНИИХ ЗЕМЛЕТРУСІВ ПРИ ЗАТОПЛЕННІ ШАХТ ДОНБАСУ



# ГЕОЛОГО-РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВІДНОВЛЕННЯ ДОНБАСУ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

## ДО 20 ВИДІВ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ:

- ▶ ВУГІЛЛЯ, МЕТАН(ВУГІЛЬНИЙ),
- ▶ ГЛИНИ(БЕНТОНІТОВІ, КАОЛІНОВІ), ФЛЮС.  
СИРОВИНА
- ▶ ВОГНЕТРИВИ, ПІСКИ ФОРМУВАЛЬНІ, БУДІВЕЛЬНІ,
- ▶ СКЛОВИРОБНИЧІ,
- ▶ ГІПСОАНГІДРИТ
- ▶ ГЛИНИ ТУГОПЛАВКІ, СИРОВИНА
- ▶ ЦЕМЕНТНА, ЦЕГЕЛЬНА ТА ІН.

➤ **РЕСУРСИ ПІДЗЕМНИХ ПИТНИХ, ЛІКУВАЛЬНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ТА СТОЛОВИХ ВОД – СТРАТЕГІЧНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ РЕСУРС БЕЗПЕЧНОГО ПИТНО-ГОСПОДАРЧОГО ТА ЛІКУВАЛЬНО-ОЗДОРОВЧУЮЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ**

(ЗГІДНО Рекомендацій Водної Рамкової Директиви ЄС-2000/60)

➤ ЛУГАНСЬКА ОБЛ.+ДОНЕЦЬКА ОБЛ.

32 +80 РОДОВИЩ ПИТНИХ ВОД


( РОЗВІДАНО 1.9+2.0 МЛН.М<sup>3</sup>/ДОБУ);

➤ **ВИКОРИСТАННЯ ДО 1.0 +1.0 МЛН.М<sup>3</sup>/ДОБУ.**

**6+3 РОДОВИЩ ЛІКУВАЛЬНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД (2.5 ТИС М<sup>3</sup>/ДОБУ), РОЗРОБЛЯЄТЬСЯ 5 (30 М<sup>3</sup>/ДОБУ)**

## ПЕРШОЧЕРГОВІ ЗАХОДИ (скуповджені думки)

- 1. Створення міжнародної експертно-аналітичної групи за участі наукових установ НАН України.
- 2. Комплексне екологічне обстеження, районування за ризиками АТО-ООС (ОКІ, ОПН, система керування рівнями підземних вод).
- 3. Відновлення і удосконалення моніторингу , в т.ч. засобами ДЗЗ (в т.ч. інтерферометрії, спектрометрії), математичного та натурного моделювання.
- 4. Буріння розподіленої мережі свердловин на захищені прісні підземні води питної якості як резервних джерел водопостачання.
- 5. Наукове визначення безпечних меж змін екологічних параметрів надр та довкілля (гранично припустимі техногенні навантаження).
- 6. РОЗРОБКА ДЕРЖАВНОЇ ПРОГРАМИ ЩОДО КЕРУЄМОГО ЗНЯТТЯ ШАХТ ДОНБАСУ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗА СХЕМОЮ ПОСТ- МАЙНІНГУ (ДОСВІД АНГЛІЇ, НІМЕТЧИНИ та ІН.).

- 
- **P.S.** У Донбасі ми можемо відновити більшу частину техногенного комплексу, але за умови зупинки процесу продукування екологічних фобій та активного початку заходів щодо:
    - 1. Випереджаючої розробки наукової моделі еколого-ресурсної “сшивки” Донбасу як основи його цілісного відновлення і сталого розвитку у складі України.
    - 2. Прискорення наукової розробки і створення **системи керування рівнями підземних вод як бази екостабілізації Донбасу** (досвід Англії, Німеччини та ін.)
    - 3. Збереження залишків екологічної безпеки **геологічного середовища** (ґрунтів, підземних вод, породного масиву), **відновлення якого у більшій частині є дуже складним або неможливим.**

**ДЯКУЄМО ЗА УВАГУ!**

