

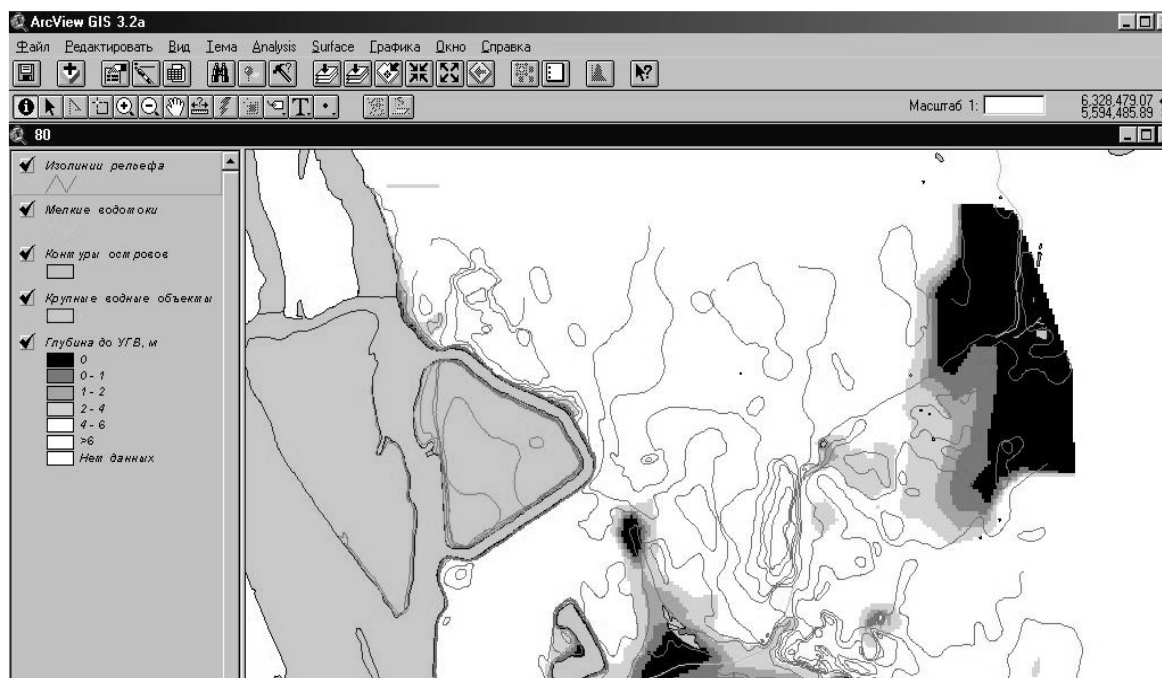


Рис.2. Приклад побудови карти-схеми підтоплення території частини Харківського житлового масиву станом на 1980 рік.

Висновки. Проведені дослідження показали ефективність спільного використання розрізної інформації при створенні бази геофізичних даних та її подальше впорядкування з метою аналізу та прогнозу стану довкілля. Подальшим напрямком робіт є створення такої бази даних за участю всіх зацікавлених організацій та місцевих органів влади і підключення "математики карт" для оцінки стану середовища та управління екологічними ризиками. Доведено, що на базі геоінформаційних технологій можливо і доцільно використовувати невпорядковану та заздалегідь не взаємопов'язану вихідну гідрогеологічну та геофізичну інформацію, яка отримана у просторово невпорядкованих точках спостережень, при оцінці та прогнозуванні екологічного стану території, зокрема системи ґрунтових вод, але

лише на якісному рівні. Необхідною умовою такого застосування є наявність електронних карт рельєфу, поверхневих водотоків та водоймищ, тощо. Подальші дослідження слід зосередити на розробці методики переходу з якісного на кількісний рівень прогнозування стану системи ґрунтових вод із залученням геофізичної інформації на базі геоінформаційних технологій.

1. Вижва С.А. Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів. – К.: ВГЛ "Обрії", 2004. – 236 с.
2. Екологічне управління: підручник / В. Я. Шевчук, Ю. М. Саталкін, Г. О. Білявський та ін. – К.: Либідь, 2004. – 432 с.
3. Кошляков О.Є. Гідрогеологічне моделювання: Підручник – К.: ВПЦ "Київський університет", 2003. – 79 с.
4. Ішук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Є. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник – К.: ВПЦ "Київський університет", 2003. – 200 с.

УДК 550. 31 + 553.04

В.М. Курганський, д-р геол.-мінералог. наук, проф.
І.В. Тішаєв, асист.

ДО ПИТАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА В ПРОЦЕСІ БУРІННЯ НАФТОВИХ ТА ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

Розглянуті джерела забруднення природного середовища в процесі буріння свердловин на нафту та газ. Сформульовані основні задачі нафтогазової геоєкології.

The sources of environmental contamination in drilling process of oil and gas wells are considered. The general tasks for oil-and-gas geoeology are defined.

Невгамовне прагнення людини до сьогоденного життєвого комфорту неминуcho призводить до все більшого негативного антропогенного впливу на природне середовище. Геологічна діяльність людини, про яку ще в 1927 році казав академік В.І. Вернадський, у техногенному наступі на оточуюче середовище, на жаль, займає одне із провідних місць. Неконтрольоване забруднення атмосфери й гідросфери, механічне пошкодження ґрунтового та рослинного покриву представляють вже сьогодні серйозну загрозу для флори й фауни на Землі. Небезпечними в цьому сенсі є геологорозвідувальні роботи на нафту та газ. Із чим це пов'язано?

- Розміри нафтогазоносних провінцій, до яких у багатьох випадках включається шельф морів та океа-

нів, є значно більшими за розміри рудних полів або вугільних басейнів (хоча, зрозуміло, розвідка та розробка твердих корисних копалин також не є екологічно безпечним процесом і являє собою серйозне джерело забруднення оточуючого середовища).

- Будівництво та проведення свердловин на великі глибини (5-7 км.), особливо в умовах морських акваторій, представляє собою тривалий, складний, й, багато в чому, недосконалий технологічний процес.

- Значні об'єми відпрацьованих бурових розчинів, що вміщують шкідливі хімічні реагенти, руйнують ґрунтовий та рослинний покрив, заражають гідросферу. На розвідувальних та експлуатаційних свердловинах

часто трапляються перетоки й викиди (аварії) нафти, газу, конденсату і розсолів (пластових вод).

- Факели палаючих вуглеводнів (ВВ), а іноді й пожежі на нафтогазових родовищах – джерело серйозного забруднення атмосфери.

Джерела забруднення природного середовища при бурінні свердловин можна розділити на поверхневі та свердловинні (див. рис.1). До перших відносяться джерела, пов'язані з негерметичністю ємностей для збері-

гання бурового розчину, а також забруднення самої території бурової під час її затоплення талими водами або розливами сусідніх річок та водоймищ. До других – пов'язані власне з процесом буріння: поглинання промивочної рідини (упригнут до втрати циркуляції), викиди пластового флюїду, порушення герметичності цементного кільця і, як результат, міжпластові перетоки.

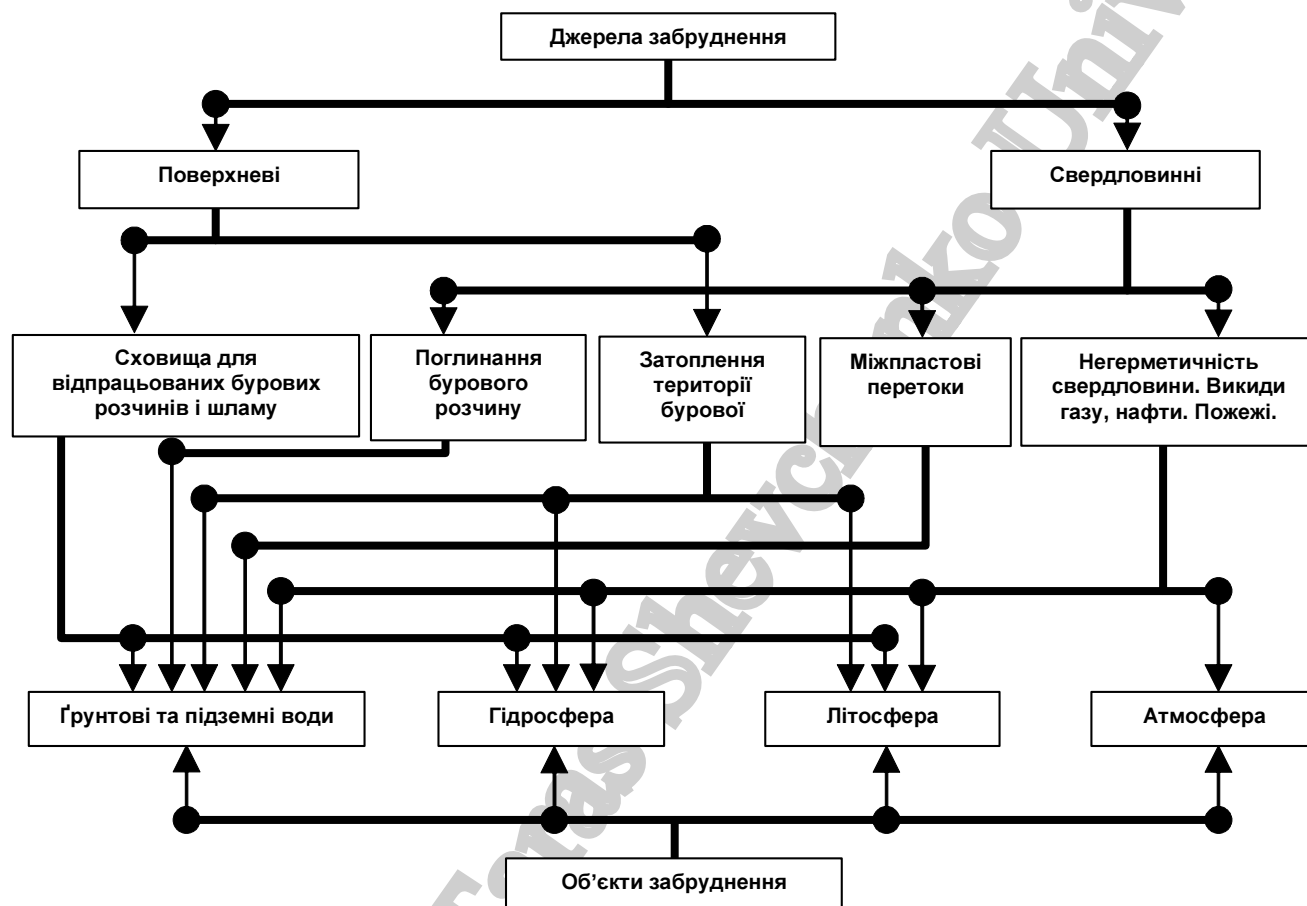


Рис.1. Джерела та об'єкти забруднення природного середовища при бурінні свердловин

Головними об'єктами забруднення відходами буріння є гідро- та літосфера: відкриті водойми, ґрунтові й підземні води, ґрунтово-рослинний покрив. Їхнє забруднення – результат попадання хімеагентів, відпрацьованого бурового розчину, шламу, нафти та нафтопродуктів, інших відходів буріння. Найбільш за все потерпають від недосконалості технології буріння й невідповідності деяких технологічних процесів вимогам охорони оточуючого середовища ґрунти, поверхневі та підземні води.

Технологічні викиди ВВ під час буріння стають можливими в результаті негерметичності свердловини, порушенні технології розкриття шару-колектора (зниження питомої ваги промивочної рідини, відсутність превенторів та інш.); неякісного обсадження свердловин: некондиційний тампонажний цемент і порушення технології тампонажу, неякісні муфтові з'єднання обсадних труб, відсутність пакерування та інш.; тривалих випробувань пробурених нафтових і газових свердловин з викидом великого об'єму газу. Газ має підвищену пластову температуру і містить у своєму складі корозійні з'єднання (сірководень, вуглекислота та інш.). У випадку неякісного обсадження газ може просочуватися в затрубний і міжтрубний простір, попадаючи у вищезалегалі горизонти і в атмосферу.

Продуктивний шар розгерметизується, газ виходить на поверхню, утворюючи навколо свердловини грифони, які, в свою чергу, призводять до просідання гірських порід, провалу устьового обладнання та неконтрольованому (аварійному) фонтануванню і пожежі.

Велику небезпеку для оточуючого середовища в районах буріння являють відходи, що достатньо тривалий час зберігаються безпосередньо на території бурової – у земляних сховищах. Не ліквідовані вчасно шламові сховища, в яких можуть накопичуватися тисячі тон нафти, нафтопродуктів, хімеагентів й мінеральних солей – постійно діючий фактор забруднення природного середовища. У відповідності з галузевими стандартами бурові розчини повинні бути очищені від зважених частинок та домішок нафти і розбавлені до рівня гранично припустимих концентрацій (ГПК), а самі відстійники ліквідовані.

Серед відходів буріння найбільший об'єм складають бурові стічні води (БСВ). Добова потреба бурової в технічній воді коливається в межах від 25 до 100-120 м³. Відомо, що витрати води при розбуренні 1 м породи в середньому складають 6.0 м³, з них 5.0 м³ – безповоротні втрати. Для збору БСВ на території свердловини створюють спеціальні водні сховища. Проте, не зважа-

ючи на гідроізоляцію, вони є серйозним джерелом забруднення оточуючого середовища через високу рухливість стічних вод та їхньої акумулюючої здатності до різного роду забруднювачів.

Утилізація відпрацьованих бурових розчинів – одна з найбільш складних задач у загальній проблемі зниження шкідливого впливу процесу буріння свердловини на об'єкти природного середовища і, в першу чергу, гідросфери.

Забруднення підземних вод відбувається з рахунок просочування бурових розчинів і нафтопродуктів з відстійників, а також за рахунок аварійних викидів, фонтанування свердловин, при виливах поверхнево-активних речовин (ПАР), паливно-мастильних матеріалів (ПММ) і т.і.

Поряд із забрудненням зверху, обумовленого вище вказаними причинами, прісні підземні води можуть забруднюватися й знизу. Це відбувається тоді, коли верхній прісноводний комплекс виявляється погано ізольованим від нижніх сильно мінералізованих пластових вод через недостатню висоту підйому цементу в затрубному просторі пошуково-розвідувальних й експлуатаційних свердловин.

Особливо необхідно відмітити небезпечне для гідросфери хімічне забруднення території буріння, яке пов'язане з проникненням в гідродинамічну систему ПАР (у великих концентраціях ПАР – політропний яд), важких металів та нітратів при аварійних виливах або фільтрації з резервуарів-відстійників. Поверхнево-активні речовини, до складу яких входять ВВ та деякі канцерогени, розчиняють тверді забруднювачі, а ґрунтові або пластові води переносять їх, заражаючи великі території.

Розглянуті (хоч і не всі) джерела забруднення оточуючого середовища пов'язані лише з нафтогазозвідувальними і нафтогазодобувними роботами. Якщо сюди додати джерела негативного антропогенного впливу на геологічне середовище в процесі нафтогазопереробки, зберігання і транспортування нафти і газу, стає зрозуміло, чому природоохоронним заходам у нафтогазовій промисловості взагалі й при розвідці родовищ нафти і

газу зокрема, нафтові компанії, підприємства нафтогазового комплексу та екологічні організації повинні приділяти постійну увагу. У цьому зв'язку задачі нафтогазової геоекології, в тому числі пов'язані з будовою свердловин, можна сформулювати наступним чином:

- розробка методологічних і теоретичних принципів екології нафтогазових меґасистем;
- складення геоекологічних карт у районах геологорозвідувальних робіт при пошуках нафти і газу;
- встановлення галузевих екологічних стандартів і гранично припустимих концентрацій (ГПК) для всього нафтогазодобувного комплексу України;
- розробка та впровадження нових нетрадиційних технологій з метою раціонального природокористування: створення нових технологій проведення і експлуатації свердловин, кустове буріння похило спрямованих й горизонтальних свердловин, створення та застосування нових ефективних геофізичних методів дослідження свердловин в процесі буріння, в тому числі, для вивчення їхнього технічного стану та інш.;
- інтеграція екологічних, наукових організацій, екологічних підрозділів нафтогазових державних і приватних компаній України в міжнародну систему екологічного моніторингу, інформаційного забезпечення й сучасних розробок в області охорони оточуючого середовища.

Для України, де пошуки нових нафтогазових покладів і розвідувальне буріння все активніше переміщується на шельф Чорного та Азовського морів і Північне Причорномор'я, моніторинг екологічного стану нафтогазових акваторій стає особливо актуальним, до розв'язку задач якого необхідно готуватися завчасно.

1. Булатов А.И., Макаренко П.П., Шеметов В.Ю. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности. – М.: "Недра", 1997. 2. Гридин В.И. Сопряженный мониторинг экологического состояния нефтегазовых акваторий / Газовая промышленность, №7. – М., 1997.

УДК (528.88+528.92):004.93:[502.6:(504.4.054:621.039.76)](477.4)

О.Л. Шевченко, канд. техн. наук, доц.,
С.І. Кірсєв, нач. ЦРМЗВ

В.В. Гудзенко, канд. геол.-мінералог. наук, зав. лаб.

ЗАБРУДНЕННЯ І ДЕОНТАМІНАЦІЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД У ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ ЗОНІ ВІДЧУЖЕННЯ

Зону відчуження диференційовано за наявністю та інтенсивністю процесів самоочищення ґрунтових вод. Запропоновано дійсну максимальну швидкість самоочищення підземних вод визначати за спостереженнями морозного (зимового) періоду. Рівновага процесів сорбції-десорбції у водонасиченій зоні складеній алювіальними пісками цілком залежить від швидкості водообміну.

Rate of self-purification depends on aquifer's vulnerability, contamination of the source recharging an aquifer or on contamination of rocks on the filtration pathway. Sustainable, smooth changes of ^{90}Sr concentration in the groundwater may support the idea about the absence of additional sources of pollution, steady flow of groundwater and an equilibrium of sorption-desorption processes.

Останні п'ять років для Чорнобильської зони відчуження припали на маловодні та роки середньої водності. У зв'язку з тривалими меженними періодами та порівняно невисокими повеннями в загальному водному балансі річок збільшилась роль підземної складової. Завдяки цьому, у межень до 75% ^{90}Sr надходить до р.Прип'ять з підземним стоком, що потребує підвищеної уваги до режиму ґрунтових вод, їх захищеності та джерел їх вторинного радіоактивного забруднення. Якби не було останніх, завдяки самоочищенню можна було б спостерігати неухильне зменшення концентрацій радіонуклідів в підземних водах. В даному разі, під **самоочищенням**, або автореабілітацією будемо розуміти відновлення притаманного водоносному горизонту хімічного та рівневого режиму, в тому числі, ре-

гіонального фонового вмісту (доаварійного фону) природних та техногенних радіонуклідів, без застосування спеціальних заходів дезактивації, а виключно за рахунок високих сорбційних властивостей геологічного середовища та процесів водо- і масообміну. Самоочищення підземних вод від радіонуклідів переважно визначається трьома факторами (перші два з яких будемо зараховувати до буферних властивостей геологічного середовища): 1) високими сорбційними властивостями водовміщуючих порід, тобто сорбцією; 2) водообміном з менш забрудненими горизонтами і поверхневими водними системами; 3) природнім розпадом радіонуклідів [1]. Оскільки саме останній і визначає відносно повне вилучення техногенного радіонукліду, доцільно порівнювати темпи самоочищення із