

Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Білецький В.С., Суярко В.Г, Сіренко В.І.,
Фик М.І., Орловський В.М.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА У НАФТОГАЗОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Конспект лекцій

Харків – 2021

Рекомендовано до друку кафедрою «Видобування нафти, газу та конденсату» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (протокол № 16 від 23.06.2021), а також Вченою радою Навчально-наукового інституту хімічних технологій та інженерії НТУ «Харківський політехнічний інститут», (протокол № 10 від 29.06.2021)

Рецензенти:

Сокур М.І., доктор технічних наук, професор, Кременчугський національний університет ім. Михайла Остроградського

Бучинський М. Я., кандидат технічних наук, головний інженер ТОВ «Експертнафтогаз»

Шпильовий Л. В., кандидат технічних наук, ТОВ «НПФ «Мінералтехніка»

Е 40 Білецький В.С., Екологічна безпека у нафтогазовій промисловості: конспект лекцій / Білецький В.С., Суярко В.Г. Сіренко В.І., Фик М.І., Орловський В.М. (за ред.. Фик І.М.) - Х.: НТУ «ХПІ», 2021. – 175 с.

У посібнику розглянуто питання екологічної безпеки у нафтогазовій промисловості. Вони включають оцінку впливу на навколишнє середовище в процесі пошуків, розвідки, розкритті родовища і видобутку нафти та газу, їх транспортування і переробки. Особливу увагу приділено різного роду впливам на геологічне середовище і їх наслідкам, охороні підземних вод і надр. Розглянуто законодавче забезпечення охорони природи, міжнародне співробітництво.

Посібник призначений для студентів спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології», а також може бути корисний студентам, що спеціалізуються в геології нафти і газу, деяких загальних питаннях екології.

Передмова

Метою курсу є систематизація інформації та отримання знань в царині екологічної безпеки нафтогазової інженерії та дотичних до неї галузях. У посібнику спершу висвітлюються питання базисної терміносистеми, а потім – послідовно екологічної безпеки всіх основних компонентів нафтогазової промисловості, а також супровідних передуючих і завершальних операцій. Зокрема, подана екологічна безпека при геолого-розвідувальних роботах на нафту і газ, розкритті родовищ бурінням, видобутку нафти та газу, їх транспортуванні, зберіганні і переробці.

Подана сучасна класифікація впливів нафтогазової інженерії на геологічне середовище, навколишнє середовище, в т.ч. атмосферу і земну поверхню, гідросферу і ґрунти. Описані порушення динамічної рівноваги в земній корі, негативні зміни в біосфері.

Наведені приклади, коли аварійні викиди нафти і газу супроводжуються катастрофічними наслідками.

Показано, що охорона навколишнього середовища є предметом посиленої уваги міжнародного співтовариства, що відображено в системі державних і міжнародних законодавчих актів і вимог.

Навчальний посібник розрахований на студентів, які навчаються за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології». Крім того, він може бути корисним і при вивченні питань в галузі геології нафти і газу, ряді інших дотичних галузей.

Задачею курсу є орієнтований підхід при підготовці фахівця який спрямований на розвиток компетенцій, що дозволяють:

- самостійно планувати і проводити роботи екологічного характеру будь-якої складності;
- контролювати і забезпечувати екологічно безпечне виробництво продуктів нафтогазового комплексу;
- інтерпретувати дані екологічних обстежень;
- оцінювати ступінь впливу нафтогазового виробництва на геологічне і навколишнє середовище;
- вживати своєчасних заходів щодо запобігання екологічних катастроф виробництва і мінімізації негативного впливу на довкілля.

Над проблемами забезпечення екологічної безпеки господарських процесів в період кінця ХХ — на початку ХХІ ст. плідно працюють багато зарубіжних і українських вчених, зокрема: Ансоф І., Балацький О. Ф., Борщевський П. П., Буркінський Б. В., Веклич О. П., Вишняков Я. Д., Волошин В. В., Галушко О. С., Герасимчук З. В., Гірусов Е. В., Горлачук В. В., Прусов Є. В., Джігірей В.С., Дорогунцов С. І., Кредісов А. П., Ляшенко І., Лебединський Ю. П., Ландар Г. І., Мельник Л. Г., Міщенко В. С., Паламарчук В. О., Путілов А. В., Саллі В. І., Сахаєв В. Г., Сокур М. І., Стадницький Ю. І., Степанов В. Н., Тимченко О. Г., Трегобчук В. М., Туниця Ю. Ю., Турило А.М., Федорищева А. М., Фик І.М., Чумаченко М. Г., Чухно А., Шевчук В. Я., Шмандій В. М., Яцишин Т.М. та ін. Їх праці можуть бути рекомендовані для розширення і поглиблення знань галузі екологічної безпеки.

РОЗДІЛ 1. ВСТУП ДО КУРСУ «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА У НАФТОГАЗОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ»

1.1. Структура екології, основні її напрямки

Освоєння курсу «Екологічна безпека» потрібно почати з уточнення суті її основи – екології, науки, що позначає в перекладі з грецького – будинок, місце проживання і наука (**від дав.-гр. οἶκος — середовище, житло і λόγος — вчення, наука**). Термін і поняття ці були введені Ернстом Геккелем, який в 1866 р. в книзі «Загальна морфологія організмів» («Generelle Morphologie der Organismen») писав: *«Під екологією ми розуміємо ... вивчення всієї сукупності взаємовідносин тварини з навколишнім середовищем, як органічної, так і неорганічної»*. Традиційно екологія розглядалася як частина біології і в її складі виділяли екологію рослин, тварин, загальну і еволюційну екологію та ін.

Екологія — наука, що вивчає закономірності взаємовідношень організмів з навколишнім середовищем, а також організацію і функціонування надорганізмових систем – популяцій, видів, біоценозів, біосфери.

З 1960-х років розуміння екології істотно змінюється.

У зв'язку з посиленням уваги до охорони природи, розвитком складних технологічних виробництв, зростанням сільськогосподарських площ, будівництвом та іншими напрямками господарської діяльності, що суттєво впливають на навколишнє середовище, екологія починає вивчати їх вплив на життя людини, збереження тварин і рослин, природи в цілому.

Вона стає наукою ще й географічної, соціологічної, медичної, геологічної сфери, своєрідними розділами цих наук.

З'являються поняття загальної або «великої» екології, мегаекологія¹, неоекологія², геоекологія. І окремих її розділів або напрямків.

¹ У зв'язку з введенням поняття про глобальну екологічну кризу і шляхи виходу з неї, екологізацією всього життя людини, виникло поняття **Мегаекологія** (загальна екологія; **нова екологія, глобальна екологія, велика екологія, панекологія**). Під мегаекологією розуміється область знань, яка об'єднує всі науки (в тому числі і небіологічні, наприклад, соціальну екологію, екологію особи, правову екологію тощо), що мають справу з екологічними проблемами, включаючи економічні, політичні та правові механізми та

Географічний аспект завжди був важливим або навіть визначальним в екології; він отримав назву геоекології. Це пов'язано з тим, що життя тварин і рослин тісно пов'язане з навколишнім середовищем, яке зазвичай було предметом географії. Разом з тим, сам термін «*геоекологія*» з'явився або точніше почав активно використовуватися лише з кінця 1960-х років. Цей напрямок вивчав проблеми контролю якості навколишнього середовища, процесів трансформації її порушення, забруднюючих речовин, екологічної безпеки та політики, природокористування та багато іншого. Даний напрямок слід розуміти як вивчення територіальних особливостей або порушень екологічної рівноваги стосовно до природних умов.

Геоекологія, або територіальний, географічний напрямок екології (у широкому трактуванні — *ландшафтна екологія*), має розглядатися як природна складова частина цієї науки, яка передбачає вивчення живих організмів з навколишнім середовищем. Хоча термін цей почав широко використовуватися лише в кінці 1960-х років, саме географічний вплив розшифровується вже в середині XIX ст. при вивченні зледенінь минулого (Ж.Л. Агассіц, 1834, 1840, і В. Бланфорд, 1856; П.А. Кропоткін, 1876 і ін.), при використанні методу актуалізму для розшифровки процесів геологічної історії (Ч. Лайель, 1830). До 1895 р. відноситься робота Е. Вармінга «Екологічна географія рослин». У числі основних напрямків фізичної географії знаходиться виявлення кліматичної і біологічної зональності. Вивченням сучасних природних катастроф географія займається не менш активно, ніж геологія.

Екогеологія, Екологічна геологія — наука геологічного циклу, що вивчає екологічну систему літосфери, закономірності її формування і просторово-часових змін під впливом природних і техногенних факторів у зв'язку з життєдіяльністю біоти та, насамперед, — людини, яка впливає на геологічне середовище.

У сферу досліджень екогеології входять загальна характеристика геологічного середовища, його змін під впливом техногенезу, розробка

заходи, спрямовані на вирішення екологічних проблем (наприклад, технології і прийоми охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів).

Мегаекологія, в певному сенсі, — це спосіб життя, спосіб мислення, політика і т. д.

² **Неоекологія** – комплекс наук, які вивчають розвиток, функціонування та прогнозування розвитку антропосфери, розробляють принципи та методи управління взаємовідносинами у системі “природа-суспільство” з метою їх гармонізації та забезпечення екологічно безпечного існування.

методів спостережень за нею (літомоніторинг), характеристика і охорона водних ресурсів, головним чином, підземних вод, підземної гідросфери. А також раціональна розробка корисних копалин, повнота їх вилучення і використання, дбайливе ставлення до надр. Оскільки більшість енергетичних ресурсів, без яких в даний час неможливий розвиток людського суспільства, міститься в земній корі, а процеси їх вилучення та переробки пов'язані з можливим порушенням геологічного середовища, саме цей напрямок екології слід вважати в числі основних для даної науки.

Предмет екологічної геології

- речовинний склад літосфери;
- екологічна роль геологічного середовища;
- процеси, що відбуваються в літосфері і на її поверхні;
- екологічні функції літосфери, основними серед яких є ресурсна, геодинамічна і геохімічна. Всі ці функції літосфери найтіснішим чином пов'язані між собою.

Об'єкт дослідження екологічної геології

Літосфера в зоні взаємодії з біотою або в зоні її взаємодії з біотою і технічними об'єктами (техно-геологічні системи). Таким чином об'єктом дослідження є еколого-геологічні системи: «літосфера-біота» або «літосфера-біота-технічні об'єкти» глобального, регіонального або локального рівнів.

Основні напрями екогеології

Основні напрями екологічної геології як науки включають: екологічну геодинаміку, екологічну геохімію і екологічну геофізику.

Наукова методика екогеології

Включає в себе загальногеологічні методики досліджень і спеціальні методи досліджень: еколого-геологічне картування, функціональний аналіз еколого-геологічної обстановки, еколого-геологічне моделювання, еколого-геологічний моніторинг, інженерно-екологічні вишукування та ін.

З часу першої появи терміну «екологічна геологія» (екогеологія), введеного в 1989 р. Н.І. Плотніковим і Н.А. Карцевим, цей напрямок активно розвивається саме в Україні. У числі робіт даного профілю

потрібно назвати довідковий посібник «Екологічна геологія України» (Є. Шнюков та ін., 1993), підручники та навчальні посібники О. Адаменко, Г. Рудько (1995, 1998), Г. Рудько, О. Адаменко (2001, 2009), Г.І. Рудько, І.П. Гамеляк (2003), словник-довідник «Підземні води. Екологічна геологія »(2005), підручник « Екологічна геологія » під редакцією М.М. Коржнева, навчально-довідковий посібник «Геологія і нафтогазоносність України» (2007) і ряд інших, де даний напрямок наук про Землю охарактеризовано досить детально або найбільш повно.

Потрібно підкреслити, що характеристика екологічної геології в системі загальних екологічних знань займає незначне місце, а найчастіше вона просто не згадується. Прикладом такого випадку можна назвати навчальний посібник В.А. Вронського «Прикладна екологія» (1996) і його «Екологія: Словник-довідник» (1997), де цей термін не фігурує. Хоча вже в 1989 р в Україні на державному рівні розроблено програму геолого-екологічних робіт на 1990-2005 роки. Почали з'являтися навчально-довідкові посібники з екологічної геології (1993, 1995, 1996 і ін.). Таке явище слід пояснювати тим, що біологи, а часто і географи, які повинні нести в школи геологічні знання, відомості про необхідність охорони надр, часто незнайомі з багатьма питаннями геології. Зокрема, порушеннями в земній корі, які часто є або можуть бути більш небезпечними, ніж такі на земній поверхні, в тваринний і рослинний світ.

Структура екологічної геології не має однозначного розуміння. В її складі можна виділяти загальну або глобальну геоекологію, яка включає її аналітичні та теоретичні напрямки, динамічну геоекологію, що вивчає природні процеси, що порушують рівновагу в природі (вулканічна діяльність, землетруси, динаміку підземних вод). Як розділ цього напрямку, який отримав назву палеоекології, відокремився як вчення про екологічні кризи та катастрофи в історії розвитку земної кори. Прикладним або практичним напрямком екології потрібно вважати охорону навколишнього середовища; стосовно екогеології це може бути охорона надр, що є дуже широким і ємним поняттям. Слід підкреслити, що між *геоекологією* і *екогеологією* не завжди можна провести чітку межу.

У числі геологічних наук, які співпрацюють з екогеологією, потрібно назвати динамічну геологію, що вивчає природні процеси, що формують земну кору, гідрогеологію, предметом вивчення якої є підземні води – важливий і дуже вразливий елемент надр. А також

історичну геологію, що розшифровує події і катастрофи минулого. Серед виробничих напрямків, які оцінюють технічний стан земних надр, обов'язково згадаємо інженерну геологію, що дає оцінку стійкості ґрунтів, що вивчає динаміку верхніх шарів земної кори в зв'язку з інженерною діяльністю людини (міське, промислове та дорожнє будівництво, створення та експлуатація гідротехнічних споруд та ін.), що не дозволить допускати техногенні катастрофи. Як самостійний і близький до інженерної геології напрямок іноді відокремлюється інженерна екологія .

Інженерна екологія — комплексна наукова дисципліна, що вивчає взаємодію промислового виробництва з навколишнім природним середовищем і забезпечує створення і раціональне функціонування природно-промислових систем різного рангу.

Екологічна гідрогеологія. Ймовірно, найбільш великим напрямком сучасної екогеології потрібно вважати екологічну гідрогеологію, яку М.І. Плотніков визначає як вчення про роль гідрогеологічних умов в існуванні і розвитку біосфери при негативному впливі техногенезу. Він же вважається автором цього терміну (1992), який розглядає екологічну гідрогеологію як прикладний напрям в гідрогеології та соціальної екології. Наукове обґрунтування цього поняття зроблено ним в 1998 р. в роботі «Вступ до екологічної гідрогеології» (МГУ). Цей напрям досліджень вельми перспективний з огляду на різноманіття природних вод, різні форми техногенного впливу на них і розуміння важливості надалі забезпеченні людства питною, технічною, лікувальною та іншими її видами.

1.2. Поняття екологічної безпеки

Екологічна безпе́ка — це такий стан та умови навколишнього природного середовища, при якому забезпечується екологічна рівновага та гарантується захист навколишнього середовища: біосфери, атмосфери, гідросфери, літосфери, космосфери, видового складу тваринного і рослинного світу, природних ресурсів, збереження здоров'я і життєдіяльності людей.

Згідно ст. 50 закону України «**Про охорону навколишнього природного середовища**» **Екологічна безпе́ка** — це такий стан навколишнього середовища, коли гарантується запобігання погіршення екологічної ситуації та здоров'я людини.

Це сукупність дій, станів і процесів, що прямо або побічно не приводять до життєво важливих втрат (або погроз таких втрат), що наноситься природному середовищу, окремим людям і людству; комплекс станів, явищ і дій, що забезпечує екологічний баланс на Землі і в будь-яких її регіонах на рівні, до якого фізично, соціально-економічно, технологічно і політично готове (може без серйозних втрат адаптуватися) людство.

Екологічна безпека визначається по відношенню до територій держави, регіону, адміністративних областей і районів, населених пунктів (міст і сіл) або до народногосподарських об'єктів — нафтогазопромислових районів, промвузлів, заводів, фабрик і інших об'єктів промисловості, транспорту, енергетики, хімії, гірництва, зв'язку тощо.

Екологічна безпека ґрунтується на:

- усвідомленні того, що людство — невід'ємна частина природи, повністю залежна від навколишнього його середовища;
- визнанні обмеженості і кінченості природно-ресурсного (екологічного) потенціалу Землі і окремих її регіонів, необхідності його якісної та кількісної інвентаризації;
- неможливості штучного розширення природно-ресурсного (екологічного) потенціалу понад природно-системні обмеження;
- визначенні допустимого максимуму вилучення природних ресурсів і зміни екосистем як середовища життя;
- необхідності вироблення превентивних екологічних заборон задовго до економічного вичерпання природних ресурсів або їх непрямого руйнування;
- обов'язковості створення соціально-економічного механізму гомеостазу в системі «людина — природа» типу «природа — товар — гроші — природа» (аналогічно механізму «товар — гроші — товар»);
- нагальної і обов'язкової необхідності регулювання чисельності людей, їх тиску на природне середовище на локальному, регіональному та глобальному рівнях;
- прийнятності тільки «екологосумісних» технологій і техніки в усіх галузях господарювання;
- переході до ресурсоекономних технологій і мініатюризації виробів, до безпечних для природи і людей господарських прийомів;
- визнанні закону оптимальності, а в господарюванні — принципу розумної достатності у використанні способів отримання

життєвих благ в просторових і часових конкретних рамках (обмеження по факторах екологічного, соціального і економічного ризику);

- розумінні, що без адекватного середовища життя (цілісності екосистем) неможливе збереження нічого живого, в тому числі його видів (включаючи людину) і природних систем більш низького рівня ієрархії.

Екологічна безпека складається з таких основних елементів:

- екологічного аудиту,
- моніторингу,
- прогнозу розвитку екологічної ситуації
- екологічного менеджменту
- подолання екологічних проблем

Система екологічної безпеки – система заходів, що забезпечують із заданою вірогідністю допустимий негативний вплив природних і антропогенних чинників екологічної небезпеки на навколишнє середовище і самої людини.

На кожному рівні організації система екологічної безпеки функціонально може складатися з трьох стандартних модулів, які логічно доповнюють один одного і тільки в своїй єдності складають саму систему, це – **I. Комплексна екологічна оцінка території, II. Екологічний моніторинг і III. Управлінські рішення (екологічна політика).**

Розглянемо функції зазначених модулів.

I. Комплексна екологічна оцінка території:

- * Визначення та оцінка комплексу чинників екологічної небезпеки, що проявляються на даній території;

- ** Районування території за стійкістю до прояву факторів екологічної небезпеки;

- ** Складання та ведення кадастру об'єктів впливу на навколишнє середовище;

- ** Ідентифікація та оцінка екологічних ризиків;

- * Складання та ведення кадастру природних ресурсів;

- * Складання та ведення кадастру «забруднених» територій;

- * Вибір індикаторів стійкого розвитку.

II. Екологічний моніторинг:

- * Нормування впливів на навколишнє середовище;

- * Контроль джерел впливу на навколишнє середовище;

- * Контроль якості компонентів навколишнього середовища;

- * Моніторинг екологічних ризиків;

* Моніторинг індикаторів стійкого розвитку.

III. Управлінські рішення (подолання екологічних проблем):

* Формування екологічної політики;

* Аналіз і коригування індикаторів стійкого розвитку;

* Управління екологічними ризиками:

а) Попередження прояви антропогенних чинників екологічної небезпеки;

б) Мінімізація наслідків проявів природних факторів екологічної небезпеки;

* Розробка та вдосконалення природоохоронного законодавства і методів формування екологічного світогляду.

Методи забезпечення екологічної безпеки:

* Методи контролю якості навколишнього середовища:

** Методи вимірювань – строго кількісні, результат яких виражається конкретним числовим параметром (фізичні, хімічні, оптичні та інші).

** Біологічні методи – якісні або кількісні.

* Методи моделювання і прогнозу, в тому числі методи системного аналізу, системної динаміки, інформатики та ін.

* Комбіновані методи, наприклад, еколого-токсикологічні методи, що включають різні групи методів.

* Методи управління якістю навколишнього середовища.

Екологічні проблеми нафтогазової промисловості пов'язані з низьким коефіцієнтом нафто- і газоконденсатовилучення, що обумовлює необхідність використання вторинних і третинних, як правило, фізико-хімічних, методів інтенсифікації вилучення флюїдів, які впливають на геологічне і навколишнє середовище. При переробці нафти проблемою є невисока глибина її переробки на вітчизняних НПЗ, що спричиняє підвищену кількість відходів, некондиційних фракцій, додаткова переробка яких потребує реагентних та термобаричних впливів.

Крім того, одним з істотних чинників забруднення навколишнього середовища є надзвичайні ситуації, техногенні аварії та катастрофи. Основною причиною зберігається високий рівень аварійності є старіння основних виробничих фондів і вироблення ресурсів обладнання (в середньому знос трубопроводів енергетичного сектора досягає 50-70%).

1.3. Екологічний стан України

Екологічний стан України — це набір відомостей щодо екологічної ситуації у всіх регіонах держави, в тому числі — інформація стосовно її актуальних екологічних проблем.

1.3.1. Екологічна ситуація в Україні на кінець ХХ - початок ХХІ ст.

Основними центрами зосередження екологічних проблем наприкінці ХХ – початку ХХІ ст. в Україні були високоурбанізовані райони, міські агломерації та великі промислові центри. Питома вага забруднених стічних вод у загальному їх обсязі становить в цілому по Україні 28%, в тому числі у Харківській та Луганській областях — більш ніж 70%, у Чернівецькій, Одеській, Донецькій областях — понад 50%. Майже 1/4 частина шкідливих викидів промислових підприємств не уловлювалася і потрапляла в атмосферу без очищення. Найбільші викиди цих шкідливих речовин в атмосферу також характерні для високоурбанізованих областей. Так, на Донецьку область припадало майже 1/3 всіх викидів по Україні, до 30% — на Дніпропетровську і майже 15% — на Луганську область. Основні обсяги скидів у воду та викидів у повітря локалізовані у містах та міських агломераціях. Основними забруднювачами були промислові підприємства.

В кінці ХХ ст.. в Україні було зосереджено 1200 шкідливих виробництв союзного підпорядкування. У 78 містах республіки шкідливі речовини в атмосфері перевищували гранично припустимі норми в 60 разів, у 76 містах забрудненість питної води перевищувала норми в 12 разів. Надмірно забрудненими стали Дніпро, Сіверський Донець, Дністер, Південний Буг. Екологічно тривожний стан склався в акваторії Чорного та Азовського морів.

На початок ХХІ ст.. згорання ряду нерентабельних в умовах ринкової промисловості підприємств видобувної, металургійної та хімічної промисловості покращили екологічну ситуацію в країні. Але вона продовжує вирішальним чином залежати від структури економіки, збільшення відсотка відносно екологічно чистих підприємств, характерних для 5-6 технологічного устроїв.

1.3.2. Екологічні проблеми України

1. Атомна енергетика та радіаційне забруднення

Поміж великої кількості екологічних проблем України, особливу увагу потрібно акцентувати на чорнобильській аварії – найбільшій техногенній катастрофі в історії людства, наслідки якої вийшли далеко за межі проблем довкілля і переросли у ланцюг соціально-економічних, медико-біологічних, психологічних, морально-етичних, світоглядних, культурних, технічних, демографічних та політичних проблем.

Ліквідація наслідків катастрофи змусила державні органи залучати значні зусилля та кошти, проте коло пов'язаних із нею невідкладних проблем залишається і зараз надзвичайно широким.

Представники громадських організацій наполягають на якнайшвидшій забороні експлуатації АЕС, як шкідливого та небезпечного способу добування енергії. Сьогодні доведено: твердження про "дешевизну" атомної енергії – це навмисна фальсифікація. Річ у тім, що проектувальники АЕС не вносили у вартість "атомного" кіловата такі затрати, як переробка й поховання радіоактивних відходів, а за оцінками спеціалістів, вони становлять понад 75% вартості всього паливного циклу АЕС.

Також, не враховуються й інші затрати, пов'язані з експлуатацією АЕС, зокрема зумовлені вимогами стосовно безпеки її роботи. Найголовніше ж полягає в тому, що АЕС – це перш за все техніка, й не можна дати стопроцентної гарантії її безвідмовності.

Усього аварійний викид техногенних радіонуклідів на Чорнобильській АЕС становив понад 50 млн. Кі, в т.ч. з тривалим періодом напіврозпаду цезію-137, стронцію-90, плутонію-270. Близько 120 тис. км² території України зазнає забруднення малими дозами радіації і 40 тис. км² – середніми і великими.

Підприємства з видобування та переробки уранових руд знаходяться у Дніпропетровській, Миколаївській та Кіровоградській областях. Характерним для уранопереробки є те, що майже всі її відходи – відвали шахтних порід, скиди та викиди (рідкі, газоподібні) є джерелами радіаційного забруднення навколишнього природного середовища. В них містяться природний уран, торій-232, продукти розпаду уранового та торієвого рядів, у тому числі і радіоактивний газ радон. Для природного середовища та людей головну небезпеку становлять великі за своїми обсягами хвостосховища та зосереджені в них радіоактивні матеріали.

Жовті Води Дніпропетровської області – єдине в Україні місто, де з 1950-х років здійснювався видобуток і переробка уранової сировини –

основи ядерного палива. Внаслідок цього на території міста утворилися локальні радіаційні ділянки.

Через підтоплення в придніпровських регіонах Дніпропетровської, Запорізької і Херсонської областей водні ресурси України продовжуються забруднюватися радіонуклідами. Спостерігається інтенсивна міграція радіонуклідів з півночі на південь. У кременчуцькому водосховищі накопичення радіонуклідів щорічно зростає на 40%. Накопичення найпоширенішого цезію – 137 в водах Київського водосховища оцінюються в 7200 Кі, Канівського – 2200 Кі.

Велику екологічну загрозу несе затоплення шахти «Юнком» у м. Єнакієве, де 16 вересня 1979 року було здійснено підземний ядерний вибух у мирних цілях (об'єкт «Кліваж»).

2. Стан атмосферного повітря

Зазначається як незадовільний, а у деяких регіонах (наприклад, Маріуполь, Кривий Ріг, Запоріжжя та ін.) – вкрай загрозливий. Такий стан обумовлений перш за все структурною деформацією економіки, коли перевага надається розвитку сировинно-видобувних і металоліварних (металургійних, гірничорудних, хімічних), досить брудних і надзвичайно екологічно небезпечних галузей промисловості.

Економіці України властива також висока питома вага ресурсних та енергоємних технологій, впровадження і нарощування яких у промисловості та сільському господарстві здійснювалося найбільш «дешевим» способом – без будівництва відповідних сучасних очисних споруд.

Роки безконтрольної експлуатації природних ресурсів призвели до того, що у багатьох районах забруднення повітря у десятки разів перевищує гранично допустимі норми.

Головним джерелом забруднення атмосферного повітря в Україні від викидів стаціонарних джерел є підприємства паливно-енергетичного комплексу – 36% від загального обсягу викидів, підприємства обробної – 35% та видобувної промисловості – 25%. Основними забруднюючими речовинами є оксиди вуглецю, азоту, діоксиди сірки, аміак, феноли, формальдегід, бензапірен. Хоч обсяги викидів забруднюючих речовин останнім часом, передусім через зупинку багатьох підприємств, зменшилися, проте в деяких промислових регіонах (особливо - в Донецько-Придніпровському) вони і нині значно перевищують гранично допустимі норми.

Одне з провідних місць у забрудненні атмосферного повітря належить автотранспорту – на нього припадає понад третини усього обсягу викидів забруднюючих речовин в Україні, а в деяких містах більше, ніж половина. Понад 65% свинцю, 54% - оксиду вуглецю, 32% - вуглеводнів та 24% - оксидів азоту від загальної для країни кількості цих речовин потрапляють в атмосферу завдяки роботі автотранспорту.

Велику стурбованість викликає неблагополучна в екологічному відношенні столиця України. Так, Київ, який, по суті, не має металургійної і видобувної промисловості, за загазованістю повітря, в тому числі й автотранспортом, попереду таких промислових центрів, як Запоріжжя, Кривий Ріг, Харків, Макіївка, Комунарськ. Індекс забруднення в Києві у 6 разів вищий, ніж у Львові. Обсяги викидів продуктів промисловості й транспорту (насамперед, сірковуглецю, діоксиду азоту, фенолу й аміаку) постійно зростають і сягають вже 330 тис. т на рік. З понад 40 тис. промислових підприємств і об'єктів міста лише третина має очисні споруди. Серед злісних отруювачів повітря – 5 великих ТЕЦ і десятки районних котелень із застарілою системою очищення.

3. Стан водних ресурсів

Головне джерело води для України – річка Дніпро. Крім того потреби у воді забезпечують річки Дунай, Дністер, Південний Буг, Тиса, Прут та ін. Стан води й повноводність цих артерій залежить в основному від стану їхніх приток – малих річок, яких в Україні налічується близько 63 тис. Їхня роль величезна: досить згадати, що 90% населених пунктів нашої країни розташовані саме в долинах малих річок і користуються їхньою водою. Однак стан малих річок України сьогодні викликає велику тривогу. За даними Держводгоспу, протягом другої половини ХХ ст. в Україні зникло близько 5 тис. малих водостоків, а це невідворотно веде до деградації великих річок.

Найбільшими забруднювачами вод України є (% від всього обсягу зливу в ріки):

- електроенергетика 43%;
- комунальне господарство 19,5%;
- сільське господарство 16,6%;
- чорна металургія 9%;
- хімія і нафтохімія 3%;
- інші 8,9%.

Встановлено, що стан водних ресурсів для 44 % з числа басейнових річок Дніпровської системи є катастрофічним. Якість води у більшості річок класифікується як забруднена і брудна за хімічними та бактеріальними показниками. Перевищення граничне допустимих концентрацій забруднювальних речовин у водних об'єктах спостерігається практично на всій території Дніпровської системи, в багатьох з них стан екологічних систем визначають як початок екологічного регресу.

Спроби припинити гідротехнічними засобами процес зменшення стоку малих річок не дали очікуваних результатів. Через активне зарегулювання русел річок внаслідок створення водойм, гідротехнічне будівництво та меліоративні заходи на водозборі, обвалювання й спрямлення русел, сільськогосподарське використання та урбанізація заплавл, заміну болотних екосистем штучними сільськогосподарськими моноценозами, постійне необоротне використання вод більшість річкових ландшафтів України опинилися в стані екологічної кризи.

В умовах непорушених ландшафтів поверхневий стік практично не несе в річки забруднень. Саме природні ландшафти, завдяки фільтраційним здатностям природних біоценозів, раніше були ідеальними фільтром. Нині в Україні природні ландшафти або знищені, або перебувають на різних стадіях деградації. А водоохоронні зони, якщо вони є взагалі, зведено до вузьких берегових лісопосадок, які не виконують належним чином функції фільтраторів стоків.

Загальними джерелами забруднень водоймищ є недостатнє очищення стічних вод промисловими та комунальними підприємствами, тваринницькими комплексами, змиття талими та дощовими водами забруднюючих речовин з полів та міських територій: експлуатація водного транспорту.

Негативну роль відіграє також забруднення, що виникає в наслідок підводження з опадами шкідливих речовин із атмосфери: підвищення температури, водостої через викиди нагрітих вод тепловими та атомними електростанціями.

Стічні води, що утворюються під час технологічних процесів, після очищення і недоочищення, як правило викидаються до річок або водоймищ, а в приморських районах – у прибережну зону морів. Велика кількість забруднювачів підходить у річки із шахтними і рудниковими водами, а також із дренажними, що підходять з територій зрошування, землеробства.

Загальний об'єм цих викидів сягає кількох мільярдів кубічних метрів на рік. У південних областях України кількість стічних вод, що скидаються, практично рівна дефіциту прісної води, від якого потерпають ці райони. Повернення стічних вод у систему технічного водоспоживання підприємств дозволило б ліквідувати дефіцит прісної води. Проте, для цього стічні води повинні піддаватися додатковій обробці, затрати на яку залежатимуть від характеру забруднення і вимог до якості технічної води.

Найбільша концентрація токсичних речовин спостерігається у стічних водах виробництв фарбників, паперово-целюлозної промисловості та виробництва пластмас, а знешкодження їх потребує складних і дорогих технологій. Часто забруднювачі містять таку високотоксичну речовину, як сірководень, викиди якого взагалі неприпустимі.

Для Донбасу і Криворізького басейну характерний викид шахтних і рудникових вод з високим вмістом мінеральних солей. Це перешкоджає використанню неочищених вод промисловістю і для зрошення. Так у скинутих деякими шахтами Донбасу водах концентрація солей сягає 9,5 г/л, у тому числі твердих солей – до 3 г/л.

В багатьох машинобудівних підприємствах застосовують технології гальванічного покриття металів – нікелювання, хромування, міднення, кадміювань деталей. У стічних водах гальванічних цехів присутні ціаніди, прості й комплексні солі всіх вище згаданих металів та солі, що утворюються при нейтралізації стічних вод. Скидання таких вод у міську каналізацію можливе за умов вилучення з води сполук кольорових та важких металів і ціанідів.

Зростає також вплив інтенсивної господарської діяльності людини на підземні води. Найбільший рівень забруднення спостерігається в економічно розвинених районах Дніпропетровської та Запорізької областей з високим рівнем розвитку промисловості та великою густотою населення.

Головними джерелами забруднення є накопичувачі промислових та побутових рідких і твердих відходів, мінералізовані шахтні та рудникові води, мінеральні добрива, засоби захисту рослин, накопичувачі відходів на тваринницьких комплексах і фермах. З накопичувачів у підземні води потрапляють розчини різних солей, нафтопродукти, ароматичні речовини та ін.

У ґрунтових водах Донбасу виявлено значні перевищення концентрацій (до 60 ГДК) арсену і свинцю, в Придністров'ї – високотоксичного талію – 5001000 ГДК.

Інтенсивна господарська діяльність у басейні **Чорного моря** призвела до виникнення складних екологічних проблем. Це, насамперед, синдром морської евтрофікації, пов'язаний з інтенсивним надходженням з річковим стоком біогенних елементів, що спричинило масове «цвітіння» водоростей, зменшення вмісту розчиненого кисню, загибель бентосних організмів.

Постійним явищем стали «червоні припливи» в прибережних водах. Значним стало забруднення акваторії Чорного моря шкідливими речовинами, особливо нафтопродуктами. Хімічне та інші види забруднення негативно позначилися на його біоті, що призвело до зменшення запасів промислових риб, а їхню екологічну нішу зайняла медуза аурелія. Значна кількість поживи та відсутність конкурентів надало їй можливість швидко збільшити чисельність популяції.

Останніми роками в Чорному морі спостерігається негативна тенденція підвищення межі сірководневої зони, яка за останні три десятиріччя піднялася в середньому на 40 м, що може дуже негативно позначитися на усій екосистемі Чорного моря.

Азовське море сьогодні є зоною екологічної катастрофи. Ще 40-50 років тому в ньому виловлювали риби в 35 разів більше, ніж у Чорному морі, і в 12 разів більше, ніж у Балтійському. Раніше тут водилася риба 114 видів, загальний вилов її у сприятливі роки становив понад 300 тис. т на рік, переважно цінних порід. Тепер він зменшився в 6 разів. Риба, яку виловлюють, настільки забруднена хімікатами, що споживати її небезпечно.

4. Деградація земель

Відомо, що найбільші в світі запаси чорноземів зосереджені на території України. Сьогодні, на жаль, запаси та якість цього неоціненного ресурсу в нашій державі істотно знизилась, що пояснюється непродуманою їх експлуатацією, ерозією, засоленням, відчуженням земель під кар'єри та промислові споруди.

Ґрунти становлять величезну цінність не лише тому, що це основне джерело отримання продуктів харчування, а й тому, що вони беруть активну участь в очищенні природних і стічних вод, регулюють

водний баланс суші та слугують нейтралізатором багатьох видів антропогенних забруднень.

Відкритий видобуток корисних копалин і сильна ерозія призводять до повної втрати родючого шару землі і формування «місячних ландшафтів», або «белендів» (від англ. погана земля).

В гонитві за врожаєм ґрунти розорюються дедалі глибше й частіше, в них у значних кількостях вносяться мінеральні добрива й пестициди. В результаті на величезних площах степової і посушливої зон ґрунти суттєво втратили здатність убирати й пропускати воду, їхня структура деградувала, вони перенасичені шкідливими хімічними сполуками. По всій території України родючість ґрунтів зменшується.

За останні 35 – 40 років вміст гумусу в ґрунтах України зменшився на 0,3 – 0,4%. За розрахунками Української академії аграрних наук, щорічні втрати гумусу становлять від 0,6 до 1 т/га. Це наслідок використання недосконалих технологічних схем у сільському господарстві та істотного зменшення внесення органічних добрив, що пов'язане із занепадом тваринництва.

Україна досі на державному рівні не почала розвивати органічне землеробство в якості альтернативи інтенсивному веденню сільськогосподарської діяльності.

5. Відходи

Питання утилізації відходів виробництва і споживання в останні роки здобувають вирішальне значення для зниження антропогенного впливу на середовище існування людини, а також у зв'язку з ростом цін на сировину, що супроводжує неминуче виснаження природних ресурсів.

Основна маса відходів в Україні утворюється на підприємствах гірничопромислового, хіміко-металургійного, машинобудівного, паливно-енергетичного, будівельного, целюлозно-паперового та агропромислового комплексів.

Загалом на металургійних виробництвах на 1 т сталі утворюється 0,4 т відходів, у кольоровій металургії кількість відходів шламів на 1 т металу становить 10-200 т.

У промислових твердих і рідких відходах трапляються різні токсичні речовини, що несприятливо впливають на здоров'я людей та розвиток рослин і тварин. Так, у відходах металургійної промисловості наявні солі та оксиди заліза, кольорових і важких металів. Відходами

машинобудування є металобрухт, вагранкові шлаки, травильні розчини та гальванічні стоки, в яких містяться ціаніди, хром, нікель, залізо, мідь, цинк, арсен, берилій тощо.

Відходи видобутку залізної руди являють собою породи, які складають у відвали. Відходи збагачення руди, так звані «хвости», утворюються при одержанні залізного концентрату методами електромагнітної чи магнітної сепарації і займають величезні площі. При цьому підтоплюються прилеглі території, забруднюються підземні води, що явно суперечить законодавству України.

В Україні досі не запроваджені економічні механізми стимулювання переробки промислових відходів, що в свою чергу унеможлиблює розвиток використання їх як вторинної сировини для устрою дамб, гребель, насипів, основ доріг, а також для виробництва будівельних матеріалів.

Щорічний об'єм утворення твердих побутових відходів в Україні становить близько 50,5 млн. тонн, або 200 млн. м³ і має тенденцію до зростання.

За останніх 10 років в ТПВ зросла питома частка паперу та пластику, а знизилась – скла, металів та харчових продуктів. Ці зміни складу ТПВ підтверджують світову тенденцію до збільшення кількості паперу та пластику в побутових відходах за рахунок сучасних видів упаковки товару.

Ставлення населення до традиційних методів звалювання сміття на звалища стає різко негативним. Через небезпеку забруднення діоксинами та іншими забруднювачами повітря, а також через невирішеність проблем з похованням токсичної золи, що утворюється при спалюванні твердих побутових відходів.

Нині в Україні умови зберігання та утилізації відходів, як правило, не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам, що є одним із факторів інтенсивного забруднення поверхневих і підземних вод, ґрунту, повітря.

В більшості областей України немає полігонів для централізованого зберігання та утилізації відходів. За браком коштів і вільних земель можливості для будівництва сучасних звалищ обмежені.

Звалища України щороку поглинають близько 1500 га землі, яка внаслідок цього стає небезпечним джерелом отруєння довкілля.

Майже всі побутові відходи розміщуються на полігонах. Переважна їх більшість працює в режимі перевантаження, тобто з порушенням проектних показників щодо обсягів накопичення відходів.

Водночас полігони є джерелом інтенсивного забруднення атмосфери та підземних вод. Практично ні на одному з них не знешкоджується фільтрат. Майже усі полігони потребують невідкладної санації та рекультивації. Не вирішуються питання створення нових полігонів. Половина полігонів побутових відходів приймає промислові відходи. Крім того, у багатьох містах триває процес утворення несанкціонованих звалищ побутових відходів.

Найбільші площі під полігони зайняті в Дніпропетровській – 140 гектарів, Донецькій – 330, Одеській – 195, Запорізькій – 153, Луганській області – 129 гектарів.

Два працюючих сміттєспалювальних заводи - Київський і Дніпропетровський, мають застаріле обладнання що не відповідає сучасним екологічним вимогам, внаслідок чого вони стають джерелом забруднення довкілля токсичними речовинами.

Потужності значної кількості існуючих полігонів вже вичерпали свій ресурс: 5% світтезвалищ перевантажені, 25% не відповідають нормам екологічної безпеки, понад 10% сміттєзвалищ потребує рекультивації.

Незадовільним є стан справ по догляду і моніторингу недіючих (закритих) полігонів, кількість яких становить 242 од., загальною площею понад 300 га.

Низьким є рівень використання побутових відходів як джерела вторинної сировини та в енергетичних цілях, що свідчить про неефективне використання ресурсів.

Незадовільним є рівень реалізації Кіотського протоколу, у тому числі щодо вилучення та утилізації полігонного біогазу.

В більшості населених пунктів використовуються застарілі типи контейнерів, які не відповідають технологічним, санітарно-епідеміологічним та екологічним вимогам.

Практично не розвинутою залишається система роздільного збирання побутових відходів, на заваді запровадження якої стає відсутність коштів на придбання нового обладнання та створення відповідної інфраструктури.

Недосконалою є система ліцензування та тарифна політика у сфері поводження з побутовими відходами, що унеможлиблює залучення в галузь приватних інвестицій.

Нерозвинута система збору та утилізації електричного та електротехнічного обладнання.

Державне регулювання у даній сфері характеризується незбалансованістю та дублюванням функцій і повноважень органів виконавчої влади, окремих суб'єктів господарювання. Діючі нормативно-правові акти не відповідають базовому законодавству.

Такий стан справ є підґрунтям для неефективного, непрозорого і не цільового використання коштів.

Відсутня система звітності щодо ефективності використання коштів зібраних та витрачених на утилізацію упаковки не забезпечує умови для конкурентного середовища та утворює бар'єри для ведення бізнесу в Україні.

6. Втрата біорізноманіття

Стрімкий розвиток цивілізації не прискорив процесів видоутворення, але інтенсифікував процеси вимирання видів. Це відбувається через руйнування місць проживання видів, надмірну їх економічну експлуатацію (масовий відстріл тварин, хижацьке рибальство, вирубування цінних видів дерев тощо).

Займаючи менше 6% площі Європи, Україна володіє не менше 35% її біорізноманіття, і за цим показником випереджає майже всі європейські країни. Україна має значний потенціал біорізноманіття і може розглядатися як один з потужних резерватів для відновлення біорізноманіття усієї Європи.

Географічне положення України, її фізико-географічні умови сприяли формуванню багатого рослинного і тваринного світу, що налічує більше 70 тис. видів (за оцінками експертів, ще не описано одну третину видів, здебільшого грибів і комах). Це обумовлено тим, що в Україні на відносно невеликій території представлено біоту 4-х природних зон. До того ж, Україна знаходиться на перехресті міграційних маршрутів багатьох видів тварин.

На жаль, видове багатство як тварин, так і рослин стрімко зменшується через антропогенне навантаження на довкілля. Приблизно 8,3% судинних рослин, 31,1% ссавців, 19,7% птахів, 38% плазунів, 26,3% амфібій перебувають під загрозою зникнення.

Істотне збільшення (у 4,5 рази) кількості рідкісних рослин і тварин і таких видів, що перебувають під загрозою зникнення, зумовлене збільшенням антропогенного тиску на природні екосистеми і свідчить про збереження тенденції до втрати живої природи.

Верховна Рада України ратифікувала Рамкову Конвенцію 29 листопада 1994 року (Закон про ратифікацію), а також ухвалила низку законів щодо ратифікації, приєднання та виконання інших міжнародних договорів обов'язкового та необов'язкового характеру, що регулюють питання збереження та використання біологічного і ландшафтного різноманіття.

Протягом останніх років в Україні, як і в усьому світі, велике значення надається розвитку екологічної мережі. Концепція екомережі поєднує в собі збереження біологічної та ландшафтно-різноманітності.

У нашій країні був прийнятий закон "Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 рр.". Основною метою цього документа є збільшення частки земельного фонду з природними заповідними територіями до рівня, достатнього для збереження біологічної і ландшафтно-різноманітності.

Значною проблемою є неузгодженість і недосконалість законодавства – земельного, лісового, природоохоронного та законодавства про місцеве самоврядування – у частині заповідної справи, що потребує внесення відповідних змін до чинного законодавства та розробки нових законодавчих актів.

7. Регіональні екологічні проблеми

На стан екологічної ситуації в регіонах України впливає також прояв еколого-географічних проблем. Серед них для України характерними є:

- зменшення запасів корисних копалин, вичерпання ресурсів, зниження їх якості й розмаїття,
- небезпека порушення геологічного середовища внаслідок добування корисних копалин тощо;
- зміна структури земельних ресурсів унаслідок вилучення земель під господарські потреби й забудови, а також через розвиток негативних процесів у ландшафтах (ерозії, абразії, карсту, суфозії та просідання ґрунтів, підтоплення і заболочення, тощо);

- зниження родючості ґрунтів унаслідок вимивання гумусу, засолення, підтоплення тощо;
- забруднення важкими металами, пестицидами й іншими речовинами;
- зменшення запасів і забруднення поверхневих та підземних вод унаслідок посиленого водозабору,
- внесення забруднюючих речовин у водні об'єкти в процесі виробництва й ведення комунального господарства;
- забруднення повітря та зміна його складу внаслідок промислових та інших викидів у атмосферу;
- скорочення розмаїття рослинного й тваринного світу та зміни в його генофонді;
- зменшення біологічної продуктивності ландшафтів;
- погіршення геогігієнічних та санітарно-епідеміологічних умов життєдіяльності людини та існування живих організмів.

Ці проблеми виникли тому, що структура господарства України, що розвивалося десятиліттями, не відповідала в багатьох регіонах їх інтегральному потенціалу. При цьому не враховувались об'єктивні потреби й інтереси людей, що тут проживали, та екологічні можливості конкретної території. Провідними галузями господарства є енергетика, гірнично- та вугледобувна, хімічна промисловість, машинобудування. Фізично й морально застаріле устаткування в цих галузях обумовило інтенсивне використання енергії, води, землі та інколи не контрольовані викиди забруднюючих речовин у всі компоненти природи. Щорічно в процес виробництва на початку ХХІ ст. залучалося близько 1,5 млрд т первинної сировини, а обсяг відходів цих галузей промисловості становив близько 15 млрд т. Таким чином, на сьогодні для України стан розвитку виробництва є головним еколого-формуєчим фактором. Акцентуємо увагу, що стан природи в Україні — критичний, а в деяких її регіонах деградація має незворотний характер.

8. Екологічні проблеми нафтогазової промисловості України

На всіх стадіях (видобуток нафти, виділення супутніх газів і води, збереження, транспортування, переробка) відбувається забруднення атмосфери, ґрунтів, водних об'єктів нафтою і нафтопродуктами (фенолом, бензолом, толуолом, етиловим ефіром тощо). Районам, де здійснюється видобуток нафти, властиве забруднення водою, оскільки нафта і нафтопродукти можуть знаходитися як у вигляді поверхневої

плівки або емульсії, так і в розчиненому стані. Наявність у воді цих забруднювачів згубно відбивається на її якості. Негативний вплив нафтопродуктів позначається і на рибному господарстві: навіть незначні домішки нафтопродуктів у водоймах надають рибі неприємного присмаку і запаху, а у великій кількості призводять до її загибелі. Нафтопродукти у водойми надходять в основному під час розливу з нафтосховищ, аварій на нафтопроводах, залізничних перевезень, а також внаслідок змиву дощовими і талими водами з промислових територій, на яких видобувають і переробляють нафту. Оскільки за термічної обробки вуглеводневих сполук виділяються канцерогенні речовини, нафто- і газопереробні заводи забруднюють ними довкілля за відсутності надійних природоохоронних систем.

Розв'язання проблем техногенно-екологічної безпеки потребує:

- здійснення перебудови техногенного середовища, технічного переозброєння виробничого комплексу на основі впровадження новітніх наукових досягнень, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, безвідходних та екологічно безпечних технологічних процесів, застосування відновлюваних джерел енергії, розв'язання проблем знешкодження і використання всіх видів відходів;
- налагодження ефективного екологічного контролю занауково-дослідними роботами із створення об'єктів штучного походження, їх проектуванням, будівництвом та функціонуванням з метою управління техногенними навантаженнями, раціональним використанням природних ресурсів і розміщенням продуктивних сил;
- проведення класифікації регіонів України за рівнями техногенно-екологічних навантажень, створення карт техногенно-екологічних навантажень;
- розробки методології визначення ступеня екологічного ризику для довкілля, обумовленого техногенними об'єктами;
- проведення досліджень з метою створення системи моделей моніторингового контролю за об'єктами спостережень у промисловості, енергетиці, будівництві, транспорті і сільському господарстві.

Програма дій передбачає заходи щодо протидії двом типам шкідливих впливів техногенного середовища:

- в режимі нормальної експлуатації, зумовленої недосконалістю техніки та технології виробництва, переробки відходів;
- в аварійному режимі, внаслідок відхилення від звичайно допустимих умов експлуатації, що спричиняє або може спричинити такий вплив на людину та природні об'єкти.

1.4. Короткий словник термінів з екологічної безпеки нафтогазової промисловості

Аварійні викиди нафти, газу і мінералізованих вод – винос на земну поверхню з нафтових і газових свердловин значних мас підземних флюїдів (пластових вод, нафти, газоконденсату), що знаходяться під високим тиском. Аварійні викиди відбуваються рідко, але можуть носити катастрофічний характер і супроводжуватися людськими жертвами. На місці аварійних свердловин часто утворюються кратери, які важко рекультивувати. При аварійних викидах пластові флюїди проникають в усі проникні горизонти по шляху руху, відбувається їх змішування з водами зони вільного водообміну.

Амбар – накопичувач відходів при бурінні свердловин (головним чином шламу), що влаштовується шляхом створення котловану з трамбуванням його дна і бічних сторін водонепроникною глиною. Після завершення буріння А. рекультивують.

Артезіанські води – напірні підземні води, що містяться у водоносному горизонті, який розташовується між водонепроникними товщами. При розтині вони піднімаються вище водоупорної покрівлі, іноді вище земної поверхні і можуть фонтанувати. Отримали назву від провінції Артуа у Франції (латинізована назва Артезія), де в XII ст. вперше був побудований колодязь для їх отримання.

Артезіанський басейн – гідрогеологічна структура, приурочена до товщ пологозалеглих або слабодислокованих, пухких або слабкозмінених осадових порід, що містять пластові підземні води, які підстилаються кристалічними породами фундаменту (ложе А.Б). А.Б приурочені до негативних структур платформ (синеклізи, перикратонні прогини), передгірних і міжгірських прогинів. Відповідно виділяються платформні (Дніпровсько-Донецький), Передгірні (Передкарпатський і ін.) і міжгірні (Закарпатський та ін.) А.Б.

Буріння – процес проходки свердловини і важливий вид робіт для вивчення і розробки корисних копалин, підземних вод, глибинної будови і картування закритих площ. Включає безпосередньо буріння стовбура свердловини, обсаджування її колонами, їх цементування, обладнання гирла свердловини. За умовами проходки свердловин розрізняють Б. колонкове, ударне, обертальне, шнекове, шарошечне, безкернове, а також роторное, турбінне, електробуріння. Залежно від мети Б. воно буває картувальне, структурне, пошуково-розвідувальне, експлуатаційне (розробка корисних копалин - нафти, газу, підземних вод, розсолів), глибоке – для отримання уявлень про глибинну будову окремих площ. Зазвичай Б. є одним з найбільш дорогих робіт, тому по можливості воно частково замінюється геофізичними дослідженнями.

Геологічне середовище – верхня частина літосфери і підземної гідросфери, яка знаходиться під впливом господарської діяльності, і до певної міри визначає її. Це складова частина навколишнього середовища і техносфери, багатоконпонентна система, що включає надра, підземні води, корисні копалини та ін., Що цікавлять людину об'єкти; вона активно взаємодіє з біосферою, гідросферою, атмосферою. Верхньою межею Г.с. прийнято вважати денну поверхню, а нижня визначається глибиною техногенного проникнення людини в літосферу - до 1-1,5 км в районах гірничодобувних робіт і 10 км і більше для областей нафтогазовидобутку. Термін набуває широкого поширення в екологічній геології.

Геологічні процеси – хід розвитку явищ, при якому створюється або змінюється рельєф, відбувається різноманітні рухи і перетворення в надрах і, в кінцевому рахунку, формується земна кора. Г.п. є основним предметом вивчення *динамічної* або *фізичної геології*; просторово-тимчасовий їх прояв вивчає *історична геологія*, а ті з них, що формують рельєф – *геоморфологія*. Їх прийнято ділити на дві основні групи – ендогенні та екзогенні, або процеси внутрішньої і зовнішньої динаміки. В останні десятиліття починають активно вивчатися ще одна група Г.п., які можна називати космогенними: надходження на землю космічного матеріалу, що обумовлює формування імпактних структур і, в кінцевому рахунку, самої Землі, вплив фізичних полів космосу. Всі Г.п. умовно можна розділити на стародавні і сучасні; останні називають також фізико-географічними. Геологію вони цікавлять для відновлення картин минулого, як фактор створення сучасного рельєфу.

Ґрунт – гірські породи, осади, ґрунти, техногенні утворення, що являють собою багатоконпонентну і різноманітну геологічну систему і

є об'єктом інженерно-господарської діяльності людини. Грунти служать: 1) матеріалом основ будівель і споруд; 2) середовищем для розміщення в них споруд; 3) матеріалом самої споруди; 4) сировиною для будівельних виробів. За структурно-текстурними ознаками виділяють скельні і нескельні Г. Скельні Г. характеризуються жорсткими кристалізаційними або цементаційними зв'язками між окремими кристалами або частками. До них відносять магматичні, метаморфічні і осадові зцементовані гірські породи (граніт, гнейс, пісковик, вапняк і ін.). Нескельні Г. характерні відсутністю жорстких зв'язків між окремими складовими його частинками або кристалами. До них відносять всі пухкі осадові породи (алеґрит, пісок, галька), а також легко деформівні осади (мул, торф).

Грунтознавство – галузь інженерної геології, що вивчає склад, структурно-текстурні особливості та фізико-механічні властивості ґрунтів з точки зору можливості будівництва на них різних споруд. Розрізняють Г. генетичне, регіональне, спеціальне.

Розрізняють також:

Грунтознавство — самостійна наука про ґрунт як поверхневий шар літосфери Землі, що володіє родючістю;

Грунтознавство (інженерна геологія) — науковий напрям інженерної геології, що досліджує ґрунт як будь-яку гірську породу, штучні геологічні утворення у зв'язку з інженерно-господарською діяльністю.

Грунтові води – підземні води першого від поверхні постійно існуючого водоносного горизонту, розташовані на водотривкому шарі. Г.в. мають вільну водну поверхню; площа їх поширення і область живлення зазвичай збігаються. Залежно від морфології водоносного горизонту розрізняють Г.в. пластового типу, що формується в осадових відкладеннях, і Г.в. тріщинного типу в корі вивітрювання кристалічних порід. Режим Г.в. формується під впливом фізико-географічних факторів - клімату, рельєфу і ін. Даний тип підземних вод, що є найбільш важливим для місцевого водопостачання, особливо чутливий до процесів техногенного забруднення.

Заводнення – закачування в нафтоносний або газоносний пласт (поклад) води через спеціальні свердловини. Метод цей використовується для підтримки пластового тиску, збільшення нафтовіддачі пласта і підвищення видобутку нафти. Крім того, воно може бути важливим природоохоронним заходом, так як при З. іноді проводиться закачування промстоків, стічних вод. У ряді випадків З.

дозволяє уникнути шкідливого техногенного впливу (наприклад, в Денвері, США при її проведенні припинилися почалася просадка земної поверхні і пов'язані з цим землетруси). Залежно від місця введення води по відношенню до покладу, розрізняють приконтурне і внутрішньоконтурне З.

Забруднення геологічного середовища - привнесення в геологічне середовище або виникнення в ньому нових, звичайно не характерних для нього фізичних, хімічних або біологічних агентів. З. може бути природним (виверження вулкана, деградація озонового шару в результаті космічного бомбардування) і антропогенним, викликаним діяльністю людини. До основних об'єктів, що піддаються З., відносяться води (в тому числі, підземні), повітря, ґрунти. За своїм характером З. може бути фізичним (теплове, радіоактивне, електромагнітне), механічним, хімічним, біологічним або комплексним.

Забруднення підземних вод - зміна їх хімічного складу (зазвичай засолення) або поява інших небажаних компонентів в результаті діяльності людини. Це може бути наслідком порушення санітарних норм в приповерхневих умовах (створення водовідстійників, поява стічних вод, зберігання сміття, техновідходів), порушення режиму підземних вод внаслідок неграмотно організованого буріння, ліквідації існуючого ґрунтово-рослинного шару, порушення зони аерації, водоупорної покрівлі. Основними причинами З.п.в. є діяльність промисловості (37%), сільського господарства (16%), житлово-комунального господарства (10%), надходження некондиційних підземних вод при порушенні режиму експлуатації водозаборів (13%).

Закріплення ґрунтів – штучна зміна властивостей ґрунтів для проведеного будівництва в умовах їх природного залягання шляхом застосування спеціальної фізико-хімічної обробки. Серед методів З.г. - цементація, глинизація, холодна і гаряча бітумізація скельних ґрунтів, а також силікатизація, заморожування і холодна бітумізація пухких порід, створення рослинного покриву. Застосовується в гідротехнічному і промисловому будівництві, гірничій справі.

Засолення ґрунтів – процес накопичення в ґрунтах або поверхневому шарі ґрунту легко розчинних солей - хлоридів, сульфатів і карбонатів натрію, магнію, кальцію. З.г. може бути результатом підвищеного вмісту їх в корінній породі і подальшим винесенням в ґрунт, а також процесом тривалого накопичення солей в умовах високого випаровування вологи з розташованих близько від поверхні ґрунтових вод. Такі умови існують в понижених ділянках рельєфу з

близьким до поверхні заляганням водоупора, звідки стік вод утруднений. Наслідком З.г. може бути формування солонців і солончаків. Вторинне або повторне З.г. буває результатом неправильно організованого зрошення: вода, що піднімається по капілярах виносить сіль в поверхневу зону. Розсолення таких ґрунтів проводиться шляхом вимивання солей прісними водами.

Багаторічна мерзлота – підземна зона поблизу земної поверхні з довгостроково-збереженими (століття або навіть тисячоліття) негативними температурами, а також саме це природне явище. Необхідною умовою для формування В.м. є тривала середньорічна негативна температура в районах її поширення, при якій потужність мерзлих порід може досягати багатьох сотень метрів; останні мають суцільне або переривчасте поширення і залягають зазвичай під шаром проталих порід. Підземні води в зоні В.м. знаходяться в стані льоду; інженерно-геологічні властивості таких ґрунтів різко відрізняються від звичайних. Вивчення В.м. оформилося в самостійну науку – мерзлотознавство або геокріологію. Син. – підземне заледеніння, мерзла зона літосфери; застарілі назви – вічна або вікова мерзлота.

Моніторинг (анг.і лат. – той, хто нагадує, попереджає) – система спостережень і оцінки стану природного середовища та визначення його змін в результаті діяльності людини. Термін з'явився в 1972 р. на додаток до поняття «контроль». Розрізняють глобальний (біосферний), кліматичний, біологічний, екологічний, геологічний і ін. М. Геологічний аспект М. зводиться до комплексних спостережень в районах розробки родовищ корисних копалин, а також вивчення стану підземних вод в районах активної промислової діяльності. Для проведення таких досліджень використовується комплекс геохімічних, гідрогеологічних, геофізичних, дистанційних та інших методів. Останнім часом він виділяється під назвою літомоніторингу.

Надра – верхня частина земної кори, розташована нижче земної поверхні. Зазвичай Н. називають ту її частину, яка містить в собі доступні для видобутку корисних копалини, зони їх формування або область якогось іншого вивчення.

Нафтогазопромислова геологія – науковий напрямок, що розвивається на стику геології нафти і газу, а також гірничотехнічних наук (нафтогазопромислової справи). В її завдання входить обґрунтування розробки нафтогазових родовищ, контроль за цим

процесом, регулювання розробки для досягнення найбільш повного вилучення вуглеводнів, а також охорони надр і безпеки ведення робіт.

Навколишнє середовище – сукупність природних, соціальних (включаючи середовище життєдіяльності людини) і техногенних факторів та умов існування людського суспільства, а також матеріальних об'єктів, явищ, що впливають на людину і її господарську діяльність. До природних компонент Н.с. відносяться географічне положення, характер поверхні, клімат місцевості, мінеральні, енергетичні та водні ресурси, ґрунт, повітря, тваринний і рослинний світ. Частково ці компоненти в тій чи іншій мірі можуть бути змінені людиною (розорювання землі, осушення боліт, вирубування лісу, нівелювання рельєфу і т.д.); в цьому випадку говорять про техногенне Н.с. В дане поняття входять також соціально-економічні компоненти, які визначають форму та обсяг обміну матеріальними продуктами, енергією, інформацією. Середовищем життєдіяльності людини називають Н.с. території населених пунктів, землі сільгоспугідь, курортних і рекреаційних зон, водні об'єкти, призначені для господарсько-питного використання. Відповідно, виділяють соціальне Н.с. - сукупність соціально-побутових умов життєдіяльності людей, соціально-економічних відносин між ними.

Зсув – відрив і зсув вниз по схилу під дією сили тяжіння ділянок зазвичай пухких корінних порід. Основною умовою існування З. є наявність поверхні ковзання (водоупора), а провідною роллю при його формуванні - діяльність підземних вод. Зсунуту масу називають зсувних тілом, а при його руйнуванні - деляпсієм. В районах розвитку З. формується своєрідний рельєф - горбистий в нижній частині схилу і з наявністю відірваних і зсунутих блоків і площин зриву у верхній. За умовами прояви і морфології З. бувають поверхневими і підводними, однарусними і багаторусними, суфозійними і пластичними. Формування З. являє собою своєрідний і поширений процес, який слід відрізнити від обвалів і осипів (гравітаційні переміщення без участі води), опливин, спливів (переміщення змішаних пухких перезвожених порід вниз по схилу), соліфлюкції.

Відстійник – басейн або резервуар, в якому при повільній течії або нерухомому стані відбувається осадження зважених часток або розділення не змішуваних рідин; застосовується для первинного очищення води, стоків.

Охорона водних ресурсів – система організаційних, дослідницьких, юридичних, економічних і технічних заходів,

спрямованих на запобігання та усунення наслідків забруднення і виснаження водних багатств. Стосовно до поверхневих і підземних вод в ряді випадків може суттєво відрізнятись.

Охорона геологічного середовища – сукупність заходів і узаконених правил, що забезпечують раціональну розробку корисних копалин, в тому числі, підземних вод, раціональне використання геологічного простору для розроблюваних об'єктів, найбільш повне вилучення корисних копалин при дотриманні стійкості надр і поверхні, можливість природного і штучного поповнення запасів підземних вод, створення охоронної зони в областях їх живлення. Синонім або поняття, близьке до охорони надр.

Охорона надр – комплекс заходів, здійснюваних з метою найповнішого (комплексного) видалення корисних копалин з надр і максимально можливого, економічно доцільного зменшення втрат при їх розробці.

Основні вимоги українського законодавства в галузі О.н.:

- забезпечення повного і комплексного геологічного вивчення надр; дотримання встановленого законодавством порядку надання надр у користування і недопущення самовільного користування надрами;
- раціональне вилучення і використання запасів корисних копалин і наявних у них компонентів;
- недопущення шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами, на збереження запасів корисних копалин (к.к.), гірничих виробок і свердловин, що експлуатуються чи законсервовані, а також підземних споруд;
- охорона родовищ корисних копалин від затоплення, обводнення, пожеж та інших факторів, що впливають на якість к.к. і промислову цінність родовищ або ускладнюють їх розробку;
- запобігання необґрунтованій та самовільній забудові площ залягання корисних копалин і додержання встановленого законодавством порядку використання цих площ для інших цілей;
- запобігання забрудненню надр при підземному зберіганні нафти, газу та інших речовин і матеріалів, захороненні шкідливих речовин і відходів виробництва, скиданні стічних вод;
- додержання інших вимог, передбачених законодавством про охорону навколишнього природного середовища.

Рідкісні геологічні відшарування, мінералогічні утворення, палеонтологічні об'єкти та інші ділянки надр, які становлять особливу наукову або культурну цінність, можуть бути оголошені у

встановленому законодавством порядку об'єктами природно-заповідного фонду. У разі виявлення при користуванні надрами рідкісних геологічних відшарувань і мінералогічних утворень, метеоритів, палеонтологічних, археологічних та інших об'єктів, що становлять інтерес для науки і культури, користувачі надр згідно з українським законодавством зобов'язані зупинити роботи на відповідній ділянці і повідомити про це заінтересовані державні органи.

Охорона надр нафтових і газових родовищ – комплекс заходів, скерованих на запобігання втрат нафти в надрах внаслідок низької якості проводки свердловин, неправильної розробки нафтових покладів і експлуатації свердловин, що приводить до передчасного обводнення або дегазації пластів, перетікання рідини між продуктивними і сусідніми горизонтами та інших наслідків, які погіршують стан земних надр.

Охорона надр при бурінні – комплекс заходів, здійснюваних при бурінні свердловини для запобігання відкритому фонтануванню, грифоутворенню, обвалам стовбура свердловини; ізоляції один від одного нафтових, газових і водоносних пластів; забезпечення герметичності колон і високої якості їх цементування; запобігання зниженню проникності продуктивності пластів родовища і ін.

Оцінка впливу на навколишнє середовище (довкілля), ОВД, ОВНС – визначення масштабів і рівнів впливу проекрованої діяльності на навколишнє середовище, заходів щодо запобігання або зменшення цих впливів, прийнятності проектних рішень з екологічної точки зору.

Вплив на довкілля – будь-які наслідки планованої діяльності для довкілля, в тому числі наслідки для безпечності життєдіяльності людей та їхнього здоров'я, флори, фауни, біорізноманіття, ґрунту, повітря, води, клімату, ландшафту, природних територій та об'єктів, історичних пам'яток та інших матеріальних об'єктів чи для сукупності цих факторів, а також наслідки для об'єктів культурної спадщини чи соціально-економічних умов, які є результатом зміни цих факторів; Проведення ОВД майбутньої господарської, і іншої діяльності на довкілля сприяє ухваленню екологічно грамотного управлінського рішення про реалізацію наміченої господарської і іншої діяльності за допомогою визначення можливих несприятливих дій оцінки екологічних наслідків, обліку громадської думки, розробки заходів зі зменшення і запобігання дій.

Методологія ОВД дістала своє визнання майже в усіх розвинених країнах. У червні в 1988 р. була введена в дію Директива ЄС № 337/85 "Оцінка впливу деяких державних і приватних проектів господарської діяльності на навколишнє середовище". Відповідно до неї, для країн — членів ЄС обов'язковим є проведення ОВД до видачі дозволу на здійснення всіх великих проектів, що можуть спричинити негативний вплив на навколишнє середовище.

Раніше, в Україні таку роль відігравала "Оцінка впливу на навколишнє середовище" (ОВНС), відповідно до законів "Про охорону навколишнього природного середовища", "Про екологічну експертизу" та Державних будівельних норм України ДБН А.2.2-1-95 "Склад і зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будівель і споруд".

З 18 грудня 2017 року набув чинності Закон України "Про оцінку впливу на довкілля", який фактично відміняє дію закону України "Про екологічну експертизу". Та вводить новий, більш сучасний та європейський порядок проведення оцінки впливу на довкілля. Без наявності висновку про оцінку впливу на довкілля суб'єкт господарювання не має права здійснювати заплановану діяльність.

Пам'ятка природи – окремі унікальні природні об'єкти, що мають наукове, пізнавальне, історичне, культурно-естетичне значення. Поняття введено А. Гумбольдтом (1819). Серед них водоспади, печери, гейзери, ущелини, вікові дерева, скелі та ін. Об'єкти і комплекси, оголошені П.п., повністю вилучаються з господарського використання, тут забороняється будь-яка діяльність, що завдає йому шкоди. П.п. поділяються на геологічні, гідрологічні, ботанічні, комплексного типу, а також включають пам'ятки садово-паркового мистецтва, старі садиби, комплекси міських парків і садів.

Підземна гідросфера – та частина гідросфери, зазвичай невидима, що розташована нижче земної поверхні. Це природні ємності з підземними водами, що мають свої закономірності розміщення, руху і формування, які є об'єктом вивчення гідрогеології (на відміну від гідрології та океанології, які вивчають гідросферу в звичайному її розумінні).

Серед основних понять П.Г. - динаміка підземних вод, підземний стік, підземна денудація, живлення водоносного горизонту, водозабір.

Підземна денудація – різновид денудації, винесення розчинних сполук або механічне переміщення твердих компонентів підземними водами. Це узагальнене поняття для таких добре відомих процесів

як карст і суфозія. П.д. активно вивчається гідрогеологією і інженерною геологією, є типовим екзогенним фактором (процеси зовнішньої динаміки Землі) і доповнює поверхневу денудацію, яка формує разом з ерозією і акумуляцією рельєф.

Підземне сховище газу (ПСГ) - штучний поклад газу, створюваний в водонасичених пластах або вироблених покладах з метою регулювання нерівномірного споживання газу в літній і зимовий періоди року. У літній період газ із магістрального газопроводу закачується в ПСГ, а взимку подається в розвідні газопроводи.

Підземні води – води в надрах в будь-якій формі. Підземні води розташовані нижче земної поверхні і дна поверхневих водоймищ і водотоків, що заповнюють пори, тріщини й інші порожнечі гірських порід у рідкому, твердому або газоподібному стані. Утворюються внаслідок інфільтрації атмосферних опадів та поверхневих вод, конденсації водяної пари, магматичних процесів та метаморфізму тощо.

Шари гірських порід, що насичені гравітаційною водою, утворюють водоносні горизонти, або пласти, котрі складають водоносні комплекси, гірські породи яких характеризуються різними ступенями вологості, водопроникності та водовіддачі. Перший від поверхні Землі постійно існуючий безнапірний водоносний горизонт називається горизонтом ґрунтових вод. Безпосередньо над його поверхнею (дзеркалом ґрунтових вод) поширені капілярні води, які можуть бути завислими, тобто не з'єднаними з дзеркалом ґрунтових вод. Весь простір від поверхні Землі до дзеркала ґрунтових вод називається зоною аерації, в якій проходить просочування вод з поверхні. В зоні аерації на окремих розмежованих прошарках порід, які характеризуються меншою фільтраційною здатністю, в період живлення ґрунтових вод можуть утворюватись тимчасові, або сезонні, скупчення підземних вод, які називається верховодкою. Водоносні горизонти, що залягають нижче ґрунтових вод і відділяються від них пластами водонепроникних (водотривких) або слабкопроникних порід, називаються горизонтами міжпластових вод. Вони звичайно перебувають під гідростатичним тиском (артезіанські води), рідше мають вільну поверхню — безнапірні води.

Підземні води є джерелом водопостачання (іноді їх використовують для зрошування), мінеральні води — для лікування. За характером використання підземні води підрозділялись на 4 види: питні і технічні, що застосовуються для господарсько-питного та

виробничо-технічного водопостачання, зрошення земель та обводнення пасовищ; лікувальні мінеральні води, що використовуються з бальнеологічною метою і як столові напої; теплоенергетичні (включаючи пароводяні суміші) — для теплопостачання промислових, сільськогосподарських та громадських об'єктів, а в окремих випадках — і для вироблення електроенергії; промислові води — для вилучення із них цінних компонентів. У ряді випадків підземні води одночасно є мінеральними і теплоенергетичними, промисловими і теплоенергетичними, у зв'язку з чим вони розглядаються як комплексна корисна копалина. Родовища прісних і солонуватих вод, що використовуються для господарсько-питного водопостачання і зрошування, підрозділяються на основні типи: родовища річкових долин, артезіанських басейнів, конусів виносу передгірських шлейфів і міжгірських западин, що обмежені по площі структур або масивів тріщинних та тріщинно-карстових порід, тектонічних порушень. піщаних масивів, пустель та напівпустель, надморенних та міжморенних водольодовикових відкладів, областей розвитку вічномерзлих порід. Див. також карстові води, ґрунтові води, мінеральні води, артезіанські води.

Природокористування - теорія і практика раціонального використання людиною природних ресурсів. Це середовище суспільно-виробничої діяльності, спрямованої на задоволення потреб людства цими ресурсами, а також збереження різноманітності і якості навколишнього середовища. Виділяють раціональне П., засноване на вивченні, охороні, раціональному освоєнні і перетворенні навколишнього середовища, і нераціональне П., що веде до прискороного вичерпання природних ресурсів, підриву рівноваги в біосфері, зниження оздоровчих і естетичних якостей такого середовища, іноді її деградації.

Раціональне природокористування – система використання природних ресурсів, яка характерна для інтенсивного господарства та активно впроваджується з другої половини ХХ століття. Геологічні аспекти Р.П. включають вибір таких способів розробки корисних копалин, які забезпечують найбільш повне його вилучення при найменшій шкоді для навколишнього середовища, найбільш повне використання видобутих корисних копалин, створення умов для відновлення поновлюваних природних ресурсів (головним чином підземних вод), рекультивацію земель, організацію безвідходного виробництва, а в разі технічної неможливості або економічної

недоцільності такого рішення - організація зберігання відходів, що зводить до мінімуму шкідливі наслідки такого заходу.

Рекультивация (від латинського відновлення, повторне відновлення обробленого, обробленої) – комплекс робіт та заходів по відновленню ландшафтів і земель, порушених господарською діяльністю людини або природними процесами, а також створення на цих місцях нових ландшафтів. Такі роботи повинні проводитися на місцях розробки корисних копалин, нафтопроводів, будівництва. Перший технічний етап Р. включає відновлення рельєфу (засипка ярів, кар'єрів, ліквідація або планування відвалів гірських порід і ін.), А другий (біологічний етап) - повернення туди попередньо знятого ґрунтового шару, лісовідновлення (вирощування лісів на вирубках, згарищах, відвалах) , відновлення родючості, включаючи комплекс агротехнічних заходів.

Екологічна геологія, екогеологія – новий напрямок в науках про Землю (природознавстві), що займається використанням геологічних знань і методів для вирішення екологічних питань і завдань. У сферу Е.г. входить характеристика геологічного середовища, його змін під впливом техногенезу, розробка методів спостережень за нею (літомоніторинг), характеристика і охорона водних ресурсів (головним чином, підземних вод), раціональна розробка корисних копалин, повнота їх вилучення і використання, раціональне використання надр. Г.е. слід відрізнити від геоекології (переважно географічний аспект екологічних досліджень), хоча строго розмежовувати ці напрямки вдається не завжди.

Еколого-геологічні дослідження - роботи, що проводяться з метою виявлення і прогнозування оцінки закономірностей і динаміки змін основних екологічних параметрів геологічного середовища, які прямо чи опосередковано впливають на загальну обстановку навколишнього середовища. До завдань Е.г.д. входить проведення комплексних геохімічних, геологічних, гідрогеологічних, інженерно-геологічних, ландшафтно-геохімічних, сейсмогеологічних, геофізичних і ін. робіт, які в сукупності дозволяють оцінити стан геологічного середовища, напрямок процесів техногенних і фізико-географічних змін, обґрунтувати заходи щодо попередження або ліквідації негативних змін. Основним об'єктом Е.г.д. є ґрунт, донні осади, підземні води, рослинні утворення, техногенні відкладення, прояви природних ендегенних і екзогенних процесів, техногенно-геологічні системи. Одним з основних заходів Е.г.д. є складання еколого-географічної

карти, що дає графічне зображення всіх цих параметрів, прогнозів і рекомендацій. В системі Держкомгеології України була розроблена комплексна «Програма еколого-геологічних робіт на 1990-2005 роки.

Еколого-геологічне картування – процес моделювання геологічного середовища та його змін під впливом господарської діяльності. Включає картування природних факторів (ландшафтно-геоморфологічні комплекси з їх динамічними властивостями, ландшафтно-геохімічні умови, гідрогеологічна характеристика) і картографічне моделювання техногенних факторів (техногенні комплекси та об'єкти, майданна техногенне навантаження, інженерно-геологічні процеси, зміна гідрогеологічних та геохімічних обстановок).

Охоронна зона — територія, прилегла до об'єктів нафтогазодобувної промисловості (ділянки землі, водойми, річки, лісу тощо), на якій господарська діяльність здійснюється із певними обмеженнями, установленими чинним законодавством. У межах охоронних зон не допускається присутність сторонніх осіб.

Буферна зона — зона між промисловим об'єктом, що добуває, транспортує або переробляє продукцію із сірководнем, та житловими спорудами, яка достатня для вжиття заходів щодо оповіщення та евакуації населення, що в ній проживає, при виникненні аварійної ситуації на промисловому об'єкті.

РОЗДІЛ 2. НАВКОЛИШНЄ І ГЕОЛОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1. Загальна оцінка навколишнього та геологічного середовища. Їх взаємовплив.

Складовою частиною екологічної геології і однією з основних її завдань є розробка критеріїв і показників, які використовуються для оцінки стану навколишнього і, в першу чергу, геологічного середовища. Така ситуація вимагає уточнення і чіткого розуміння цих понять, організацію екологічного моніторингу геологічного середовища, проведення відповідного еколого-геологічного картування. Останнє положення повно висвітлено в довіднику 1993 року, підручнику О. Адаменка та Г. Рудька (1998), навчальному посібнику Г.І. Рудька і І.П. Гамеляка (2003); навчальному посібнику Суярка В.Г. (2015)³; тут будуть зроблені лише відповідні посилання і розставлені акценти.

Навколишнім середовищем прийнято називати сукупність природних, соціальних (включаючи середовище життєдіяльності людини) і техногенних факторів та умов існування людського суспільства, а також матеріальних об'єктів і явищ, що впливають на людину і її господарську діяльність. До природних її компонентів, або природного середовища належать географічне положення, характер поверхні, клімат місцевості, мінеральні, енергетичні та водні ресурси, ґрунт, повітря, тваринний і рослинний світ. Частково ці компоненти в тій чи іншій мірі можуть бути змінені людиною (розорювання земель, осушення боліт, вирубування лісу, нівелювання рельєфу тощо); в цьому випадку говорять про *змінене, або техногенне навколишнє середовище*. В дане поняття входять також соціально-економічні компоненти, які визначають форму та обсяг обміну матеріальними продуктами, енергією, інформацією.

Середовищем життєдіяльності людини називають території населених пунктів, сільгоспугіддя, курортні і рекреаційні зони, водні об'єк-

³ Адаменко О. Екологічна геологія: підручник / О. Адаменко, Г. Рудько. – К.: Манускрипт, 1998. – 348 с. Суярко В.Г. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів: Підручник. – Харків: Фоліо, 2015. Рудько Г. Екологічний моніторинг геологічного середовища: підручник / Г. Рудько, О. Адаменко. – Львів: Видав. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2001. – 260 с. Основи загальної, інженерної та екологічної геології. Г.І. Рудько, І.П. Гамеляк. Чернівці: Букрек, 2003.

ти, призначені для господарсько-питного водопостачання. Виділяють соціальне навколишнє середовище – сукупність соціально-побутових умов життєдіяльності людей, соціально-економічних відносин між ними.

Геологічне середовище є лише складовою частиною навколишнього середовища. Це головний об'єкт вивчення *екологічної геології*, одне з основних визначальних її понять. Таким середовищем називають верхню частину літосфери і підземної гідросфери, яка знаходиться під впливом господарської діяльності людини і певною мірою визначає її. Дана багатокomпонентна система включає надра, розміщені в них підземні води, корисні копалини та інші об'єкти, що цікавлять людину. Вона активно взаємодіє і просторово переплітається з біосферою, гідросферою, атмосферою. Верхньою межею геологічного середовища прийнято вважати земну поверхню, а нижня визначається глибиною техногенного проникнення в літосферу – до 1-3 км в районах гірничодобувних робіт і до 10 км і більше в областях нафтогазовидобутку.

Дотичні терміни:

Кларки елементів (рос. *кларки элементов*, англ. *percent abundance of elements*; нім. *Clarke-Zahl f von Elementen pl*) — система усереднених вмістів, що характеризують поширеність хімічних елементів у великій геохімічній системі (в земній корі, літосфері, атмосфері, гідросфері, біосфері, на Землі загалом або в космосі). У більш вузькому розумінні — числа, які вказують середній вміст хімічних елементів у даному космічному тілі. Термін «кларк елементу» запропонував Олександр Ферсман у 1923 році на честь відомого американського геохіміка Франка Кларка^[1].

Виражається в масових, об'ємних, атомних відсотках (%), промілле (о/оо), мільйонних частках (г/т) або по відношенню до вмісту одного з елементів, найбільш поширеного, наприклад, кремнію. Узагальнення даних за хімічним складом гірських порід, що складають земну кору, з урахуванням їх поширення до глибини 16 км, уперше було зроблено американським вченим Ф. В. Кларком (1889)

Ноокларки (рос. *ноокларки*, англ. *nooclarks*, нім. *Noo-Clarke-Zahlen f pl, Noo-Clarke-Werte m pl*, від термінів ноосфера та кларки – В.С. Білецький, 2001) – числа, які вказують середній вміст (в %) хімічних елементів у даному космічному тілі, в межах зони, доступної для впливу людини (в надрах у вузькому їх розумінні).

Термін *ноокларки* потребує конкретизації (розрахунків) стосовно окремих корисних копалин на Землі. Доцільність його введення визначається практичною цінністю знання кларків хімічних елементів у зоні впливу людини, де можливі гірничі роботи відповідні даному рівню розвитку техніки. Очевидно, що ноокларк має історичний характер і буде змінюватися в залежності від досягнутого рівня науки та техніки.

Основними компонентами геологічного середовища є мінеральна сировина, підземні води і надра, схильні до техногенного впливу. Вона активно перетворюється людиною, що отримало навіть спеціальне визначення – *геологічна діяльність людини*. Відповідно, в завдання екологічної геології, як уже підкреслювалося, входить вивчення не тільки природного фактора, а й техногенного впливу на геологічне середовище і надра. Продуктивне використання і охорона як навколишнього, так і геологічного середовища можливі в сучасних умовах лише при кількісній оцінці впливу на них.

Разом з тим, ресурси літосфери необхідні для нормального розвитку органічного світу в цілому. Її складовими частинами слід вважати ґрунти, біофільні елементи, кухонну сіль, вугілля, руди, інші компоненти. Якщо давати широке трактування поняттю екологічна геологія, то такі елементи літосфери як вулкани повинні розглядатися як можливе джерело утворення гідросфери, а стійке вулканічне тепло – як умова для зародження життя на Землі. Воно ж є джерелом теплової енергії, яка лише частково починає використовуватися людиною. Відповідно сейсмічні зони надр можна трактувати як фактор негативного впливу на життя людини, а також деякі групи організмів, що спостерігається в умовах прояву цунамі. А вчення про «глибинну дегазацію Землі»⁴ могло б розшифрувати природу і механізм неорганічного походження нафти і газу. Однак сучасна екологічна геологія орієнтована на вирішення переважно прикладних питань.

Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) повинна бути в такій ситуації різною і багатоплановою; вона буде різною для геологічного середовища, водного та повітряного середовища, ґрунтів та інших її компонентів. Завданням такої оцінки є, зокрема, визначення масштабів і рівнів впливу проекрованої діяльності на навколишнє середовище, розробку заходів щодо запобігання або зменшення шкідливих впливів, прийнятності проектних рішень з екологічної точки

⁴ Лукин А. Е. Дегазация земли, нефтидогенез и нефтегазоносность. / А. Е. Лукин // Збірник наукових праць УкрДГПІ. - 2016. - № 4. - С. 79-94. http://nbuv.gov.ua/UJRN/UDGRI_2016_4_8
42

зору. Вона включає нормування техногенного впливу на геологічне середовище (санітарно-гігієнічний, біологічний), розробку критеріїв оцінки еколого-геохімічних умов. Показники екологічно несприятливих змін є різними і враховують результати дії природних геологічних процесів та техногенезу, або геологічної діяльності людини. Для всіх цих випадків вже розроблена складна і багатопланова система ОВНС, існує велика група спеціальних документів.

Оцінка стану геологічного середовища доповнюється екологічним моніторингом, який включає створення системи спостережних баз і центрів. Для умов такої діяльності передбачається геохімічний, геодинамічний, гідрогеологічний та інші види моніторингу. Іноді комплекс таких спостережень називають літомоніторингом. Він, як правило, включає сейсмічні і вулканологічні станції, пункти гідрогеологічних і геодинамічних спостережень, які вивчають порушення земної поверхні, інші служби для вирішення тих чи інших конкретних питань.

В Україні такі заходи найбільш важливі і гостро необхідні в районах Криму і Карпат. Саме тому перший в країні науковий комплекс з літомоніторингу був створений в 1984 р. у Нікітській розколіні Криму. До його завдань входила організація спостережень за динамікою, умовами формування і дією підземних вод, стеження за зсувами, розробка заходів боротьби з руйнівною роботою моря і поверхневих водотоків в курортних районах півострова, аналіз сейсмічної обстановки з прогнозом землетрусів, критичних величин просідання (попередження провалів).

З 18 грудня 2017 року набув чинності Закон України "Про оцінку впливу на довкілля", який фактично відміняє дію закону України "Про екологічну експертизу". Він вводить новий, більш сучасний порядок проведення оцінки впливу на довкілля. Без наявності висновку про оцінку впливу на довкілля суб'єкт господарювання не має права здійснювати заплановану діяльність.

У США своєрідні екогеологічні спостереження ведуться за характером переміщень в зоні розлому Сан-Андреас, які дозволяють прогнозувати сейсмічні прояви. Для прилеглих до Південно-Східної Азії акваторій розробляються плани прогнозування землетрусів і народжених ними цунамі.

Одним з напрямків оцінки стану геологічного середовища є проведення спеціалізованого еколого-геологічного картування. Складання подібних карт передбачає характеристику геодинамічних

властивостей природних комплексів, опис гідрогеологічної обстановки, визначення ландшафтно-геохімічних умов, відображення інших геоекологічних показників. Він включає також картографічне моделювання техногенних факторів і розробку інженерної геокібернетики – регульованого контролю за станом геологічного середовища. Складовим елементом всіх таких побудов і обчислень є передбачення екологічного ризику для різних випадків використання геологічного середовища.

2.1.1. Заходи по зменшенню впливу на навколишнє природне середовище нафтогазової інженерії

Повітряне середовище

Заходи по зменшенню утворення і виділення забруднюючих атмосферу речовин:

- перед випробуванням свердловин забезпечити герметичність і надійність в роботі фонтанної арматури, викидних ліній, встановити установку для розділення продуктів видобутку, ємність для збирання продуктів розділення;
- випробовування та дослідження свердловин в процесі експлуатації повинне здійснюватись лише в промисловий колектор з повною утилізацією вуглеводнів;
- забезпечити герметизацією технологічних процесів збору, підготовки і транспорту нафти, нафтового газу і пластової води;
- забезпечити скидання газової фази на факел для спалювання при розвантаженні і продувці апаратів;
- забезпечити зниження загазованості робочої зони при перекачці рідких вуглеводнів (нафти) за рахунок застосування насосів, системи ущільнення яких виключають витікання (подвійні торцеві ущільнення, застосування ущільнюючих рідин, тощо).

Водне середовище

Заходи по охороні водного середовища повинні передбачати охорону горизонтів з прісними водами в верхній частині геологічного розрізу родовища, ґрунтових і поверхневих вод від забруднень, які можливі при технологічних процесах.

Водоносні горизонти у верхній частині геологічного розрізу, які містять прісні води, приурочені до відповідного геологічного ярусу. Води цих горизонтів пов'язані з денною поверхнею, що обумовлює їх незначну мінералізацію.

Безпосередньо в зоні розташування родовища не знаходяться відкриті водоймища та водостоки. Тому даний розділ передбачає заходи з охорони водного середовища, які направлені на охорону горизонтів з прісними водами, а також охорону поверхневих вод.

Досвід розробки нафтогазоконденсатних родовищ та аналіз попутних промислових вод, які видобуваються, дозволяє зробити висновки, що формування промислових стоків в процесі розробки родовищ відбувається за рахунок пластових вод, які видобуваються разом з нафтою та ливневих стоків.

В цій групі промислових стоків найбільшу мінералізацію мають пластові води. Обсяг ливневих стоків залежить від поверхні їх збору та періодичності опадів.

Пластова вода збирається із всіх сепараторів та посудин у ємність дегазації і накопичується в поверхневих ємностях.

Ливневі стоки з асфальтованих територій та під'їзних доріг відводяться у дощову каналізацію, а далі також надходять до ємностей збору промстоків.

Рідкі відходи продуктів підготовки вуглеводнів при їх скиданні в стави- випаровувачі згідно "Правил охорони поверхневих вод", що діють на території України, повинні мати ГДК по нафтопродуктах не більше 0,3 мг/л, крім того пластова вода, яка надходить із свердловин разом з нафтою, містить солі металів, в основному — хлориди і карбонати натрію, калію, кальцію і магнію. Для забезпечення якості підготовки нафти у відповідності з вимогами галузевих стандартів при підготовці нафти на нафтовидобувному підприємстві проводиться знесолення і зневоднення нафти.

Для здійснення контролю за станом водного середовища і визначення дії на поверхневі та підземні води господарської діяльності, службою охорони навколишнього середовища підприємства встановлюються контрольні точки, на яких здійснюється відбір проб води на аналіз. Нафтогазовидобувне підприємство повинне забезпечити систематичний лабораторний контроль аналізів води, яка скидається в став-випаровувач, повертається у надра, та відводиться на рельєф (очищені дощові стоки). Артезіанські свердловини, які призначені для водопостачання виробничих об'єктів, повинні мати водоохоронну санітарну зону.

Для проведення гідровипробування технологічного обладнання рекомендується використовувати дощові стоки, які після очистки слід

накопичувати у земляних амбарах із екранованою основою або у металевих ємностях.

Нафтогазовидобувне підприємство повинне забезпечити систематичний лабораторний контроль за якістю вод.

З цією метою на підприємстві проводиться:

- інвентаризація ємностей, що накопичують пластову, їх паспортизація, графік профілактичного огляду;
- забір контрольних проб очищених стоків до їх закачування у відпрацьовані горизонти;
- забір проб питної води з артезіанських свердловин.

Для зниження рівня забруднення природних вод і запобігання виснаження поверхневих і підземних водних ресурсів передбачені такі захисні засоби:

- використання відстояних дощових та поверхневих стоків для гідровипробування трубопроводів та обладнання;
- очистка використаних для гідровипробування вод шляхом відстою в поверхневих резервуарах-амбрах, а при необхідності додаткова очистка сорбентами.

Контрольні заміри очищених стоків і питної води проводяться службою охорони, органами санепідемстанції та інспекцією управління з комплексного використання водних ресурсів.

Ґрунт

Порушення ґрунтового покриття відбувається при бурінні видобувних свердловин і на стадії будівництва об'єктів облаштування родовища.

Для забезпечення збереження плодоносного шару передбачаються наступні заходи:

- раціональне використання земель, для цього під проїзд важкої техніки виділяють існуючі польові дороги;
- тимчасові польові дороги виділяють по узгодженню з землекористувачем;
- на площадках відведених для розміщення бурових установок проводиться зняття ґрунтово-рослинного шару і його укладання в бурти;
- планування і обвалування бурових площадок, ємностей з нафтопродуктами і хімреагентами;

- використання для зберігання бурових розчинів і шламу розбірних залізобетонних ємностей або земляних амбарів з гідроізоляцією днища;
- багаторазове використання бурового розчину, його нейтралізація, вивезення його і шламу в спеціально відведені місця для захоронення;
- будівництво постійної під'їзної авто дороги провести до початку будівництва об'єктів промислового облаштування;
- до початку будівництва промислової газозбірної і нафтозбірної мереж виконати зняття рослинного шару ґрунту;
- при будівництві об'єктів облаштування не допускати забруднення ґрунту відходами металу, ізоляції, будівельним сміттям, виливами відходів паливно-мастильних матеріалів.

Рослинний та тваринний світ. Заповідні об'єкти

Шкідливими впливами, що формують зміни рослинного і тваринного світу, є викиди вуглекислого газу і окисів азоту.

Вуглекислий газ сприяє поглинанню інфрачервоного випромінювання Землі і створенню умов для "парникового ефекту". Окисли азоту утворюють сполуки які у вигляді опадів випадають на землю. З метою запобігання шкідливого впливу на території нафтопромислу передбачається зелена зона, в якій висаджуються дерева та квіти, засіваються газонні трави.

Існуюча рослинність у лісопосадках та угіддях навколо нафтового промислу оновлюється посадками молодих дерев, створюючи нові зелені зони перед населеними пунктами. З фауни в даній місцевості гніздування рідкісних птахів та заказників не існує.

2.2. Природні процеси і їх можливі негативні наслідки

Природні процеси вивчає фізична географія і динамічна геологія. Ті з них, прояви яких є небезпечними для людства, потрапляють в розряд катастрофічних і стають предметом геоекологічних досліджень. Це, в першу чергу, такі ендегенні процеси як вулканізм і землетруси, а також діяльність підземних вод, що зумовлює зсуви і карст, або поверхневих вод, що народжують селеві потоки в гірських районах, повені, цунамі. Всі подібні процеси стають небезпечними в тому випадку, коли людиною виконано будівництво без їх урахування, в небезпечній зоні. Іноді подібні катастрофи – результат технічних або інженерно-геологічних прорахунків (наприклад, руйнування греблі

річковим паводком, будівництво будівель без урахування сейсмічності району). Всі подібні явища стають предметом геолого-екологічних спостережень.

Аналіз людських жертв від природних катастроф показує, що найбільше людина страждає від водної стихії – повені і цунамі. Це природно, тому що більшість поселень зосереджено в долинах великих річок, здатних забезпечити розвиток сільського господарства, або на мальовничих морських узбережжях, зручних для проживання і відпочинку. Досить підступною є і зовні непомітна сейсмічність, яка, однак, може проявлятися епізодичними катастрофічними «струсами». Землетруси часто руйнували великі міста. Крім того, їх передбачення поки ще перебуває в стадії розробки. Найчастіше число жертв визначається не силою землетрусу, а невідповідністю самих міст і населення до цього стихійного лиха. Потрібно підкреслити, що такі процеси проявляються нерівномірно в часі, про що свідчить різка їх активізація протягом 1983-89 років.

Більш зрозумілим є поселення по сусідству з діючими вулканами; це очевидний ризик. Проте, жителі багатьох барвистих районів Середземномор'я, східних околиць Індійського океану або західних околиць Америки нехтують небезпекою такого сусідства.

Загальний підсумок проявів природних катастроф такий. За останнє сторіччя від повеней в світі загинуло 9 млн. чол., від землетрусів і ураганів – 2 млн. чол., від вулканічних вивержень до 50 тис. чол., від посух до 2 млн. чол.

Таким чином, катастрофічні процеси, пов'язані з впливом гідросфери, майже на порядок перевищили число жертв у порівнянні з подіями в надрах, літосфері.

Крім природних процесів, що трактували як катастрофічні, існує досить велика їх група, яка може належати до негативних. Відносно невеликі обсяги їх проявів зазвичай не можуть розглядатися як катастрофічні; таку загрозу несуть лише великі масштаби їх поширення. До числа таких слід відносити наступ моря або пустель, засолення ґрунтів або скорочення ґрунтового шару, зміна клімату в результаті порушення рослинного покриву, розростання або скорочення водних басейнів, інші природні або техногенні екологічні зміни навколишнього середовища. Такі питання в більшості своїй вивчає географічний напрямок екології. Але геологія, більш повно володіє палеографічною інформацією, найчастіше самостійно береться вирішувати деякі з них.

Прикладом природної зміни навколишнього середовища може бути розростання пустель, яке спостерігається вже в період існування людини, ізоляція окремих морських басейнів і зміна солоності їх вод, що ми бачимо при ліквідації басейну Паратетіса та утворення з його частин Аральського і Каспійського морів. А також затоки Кара-Богаз-гол у складі останнього або затоки Сиваш в Чорному морі. Протягом четвертинного періоду фіксується досить велика кількість потеплінь і похолодань, відповідно – часто різко змінюється екологічна обстановка на великих площах.

У наш час скорочується крижаний покрив в Антарктиді і на вершинах гір. У ряді випадків природні процеси прискорюються або посилюються діяльністю людини, виразними прикладами якої є різке скорочення площі Аральського моря, штучне створення випарників на Сиваші, осушення заболочених площ в Поліссі. Особливу групу природних процесів і явищ становить багаторічна мерзлота, що займає великі площі приполярних районів Землі, яка ускладнює життя людини і навіть органічного світу в цілому в цих регіонах.

2.3. Геологічна діяльність людини

Діяльність ця дуже різноманітна, а масштаби її прояви у багатьох районах дуже великі. Вона отримала назву техногенезу; іноді для неї використовують термін антропогенез (від грецького – народжений людиною). Оскільки масштаби сучасного техногенезу в надрах часто можна порівняти з природними процесами, їх останнім часом називають геологічної діяльністю людини. Результати її можна спостерігати практично у всіх обжитих регіонах, в тому числі у всіх промислових і сільськогосподарських районах України. Під геологічної діяльністю людини розуміються ті результати виробленого нею перетворення природи і геологічного середовища, будівництва, розробки корисних копалин, створення водойм і інші заходи, які в тій чи іншій мірі порушують збереження надр, режим підземних вод, змінюють рельєф, прискорюють або уповільнюють природні процеси. Спробуємо систематизувати і хоча б коротко охарактеризувати головні її види.

Сільськогосподарське використання земель можна розглядати як один з найдавніших напрямків геологічної діяльності людини, масштаби якої за площею зараз ймовірно найбільші. Вона, як правило, супроводжується знищенням або різким скороченням природного рослинного покриву, в тому числі, ліквідацією лісів. Розорювання

земель є причиною активізації вітрової та водної ерозії. Агрохімічні заходи, що включають використання добрив і пестицидів, а також дренажні, меліоративні, іригаційні роботи, суттєво впливають на режим і склад підземних вод, в тому числі їх чистоту. Гідротехнічна меліорація (осушення або зрошення земель) може стати причиною засолення ґрунтів. Як правило, в результаті такої діяльності можуть ліквідуватися деякі екосистеми (заболочені ділянки та ін.), що порушує не тільки мікроклімат, але і загальну природну рівновагу в районі.

Ймовірно, найбільше впливають на надра **пошуки, розвідка і розробка корисних копалин**. Реалізація проектів і буріння порушують природну рівновагу досліджуваних площ, в тому числі можуть бути причиною забруднення підземних вод. Ще більші масштаби таких порушень супроводжують розробку корисних копалин. Будівництво кар'єрів при відкритих методах розробки супроводжуються порушенням ґрунтового покриву, створенням відвалів з розкриття і непродуктивних порід, що стає причиною запилення атмосфери, порушення режиму підземних вод. Підземні методи розробки, супроводжувані будівництвом шахт і штолень, ставлять проблему ліквідації шахтних і рудникових вод, що мають іноді підвищену мінералізацію, а також відвалів, будівництво териконів. Додаткові ускладнення виникають при газових викидах в процесі експлуатації вугільних шахт, а також при утворенні просадок і провалів в межах шахтного поля. Складні екологічні питання виникають при консервації або ліквідації відпрацьованих шахт і штолень, а також кар'єрів. В останньому випадку передбачено повернення у виїмки кар'єрів раніше знятого ґрунтового покриву, а також створення водойм, орних земель або лісонасаджень на цих площах.

Специфічні екологічні проблеми виникають при розвідці і розробці нафтогазових родовищ. Крім порушення ґрунтового покриву, тут часто мають місце міжпластові перетоки вод і вуглеводнів, забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод викидами нафти, конденсату, мінералізованих вод. Для районів тривалої експлуатації таких родовищ характерно просідання земної поверхні, що іноді може супроводжуватися активізацією природних процесів – наприклад, землетрусами в районах Денвера (США). Катастрофічний характер можуть мати аварійні викиди нафти і газу, прикладами чого можуть бути події на Качанівському і Хрестищенському родовищах ДДЗ. Додатковим фактором порушення і забруднення геологічного

середовища є будівництво і експлуатація нафто- і газопроводів, транспортування нафти морем, видобуток вуглеводнів на шельфі.

У шахтних районах Донбасу проводиться озеленення териконів. Спробуємо торкнутися питання підземного видобутку вугілля, складності рекультивації териконів; загальний їх вигляд наведений на рис. 1.

У зв'язку з розглядом вугілля як одного з видів горючих корисних копалин, необхідно нагадати наступне. Ще в першій половині ХХ ст. воно було основною енергетичною сировиною в багатьох країнах світу і в Україні зокрема. Природний газ у великих кількостях почав розроблятися у нас лише з другої половини ХХ століття. Його перевагою, в порівнянні з вугіллям, була не тільки дешевизна вилучення, а й очевидні більш прийнятні екологічні умови видобутку, транспортування, використання в побуті. Говорячи про доцільність активізації видобутку в Україні вугілля, потрібно нагадати екологічні наслідки його використання. Це палаючі терикони, які потрібно гасити і озеленювати, шахтні води, що вимагають ліквідації, просадка земної поверхні над шахтними полями і багато іншого. Все це потребує спеціального вивчення оптимального рішення нашого енергетичного забезпечення, як з економічної, так і з екологічної точки зору.

Певною мірою екологічні побоювання і наслідки можуть бути поширені і на видобуток у нас бурого вугілля відкритим способом – з кар'єрів. На що наводиться нижче рис. 2 одного з кар'єрів Дніпровського буровугільного басейну видно, які обсяги розкритих порід доводиться переміщати в інші місця. Крім порушення режиму підземних вод і активного запилення в процесі розробки, а також безпосереднього його використання як палива, тут можна фіксувати велике число порушень навколишнього середовища і обсяги впливу.

Особливу групу техногенного навантаження на надра складає гідротехнічне будівництво. Воно включає створення водосховищ (для роботи гідроелектростанцій, питного і промислового водопостачання), будівництво гребель, транспортних каналів і водоводів, системи регіональних і локальних ставків, виробничих відстійників, інших споруд. Основними видами порушення геологічного середовища при цьому будівництві є зміна режиму ґрунтових вод (в тому числі, підтоплення прилеглих площ), активізація процесів інфільтрації, заболочування, можливість забруднення підземних вод, збільшення навантаження на надра.

Серед проблем цього напрямку геологічної діяльності потрібно назвати запобігання берегових зон водосховищ від руйнування, інженерно-геологічна і технічна стійкість гребель як основа запобігання екологічному ризику і катастроф.

Різноманітно і багатопланово впливає на геологічне середовище життєдіяльність людини. Напрямами такої діяльності стає житлове, промислове та дорожнє будівництво, наслідком чого буває порушення ґрунтового покриву, рослинного і тваринного світу, режиму підземних вод, додаткова техногенне навантаження на ґрунти і надра. Однією з ознак такої діяльності стає зміна рельєфу в місцях проживання і трудової його діяльності (нівелювання поверхні або навпаки – створення насипів, водойм, терас). Серед головних проблем даного техногенезу потрібно назвати ліквідацію побутових і промислових відходів, стічних і промислових вод, необхідність будівництва відстійників, шламонакопичувачів, хвостосховищ та інших споруд. Особливо складною є питання ліквідації шкідливих відходів виробництва, що нерідко вимагають спеціальних заходів (їх переробка, захоронення у глибокі горизонти і ін.).

Більшість видів геологічної діяльності людини негативно впливає на надра, порушує рівновагу в навколишньому середовищі. Однак таку діяльність не можна розглядати тільки як негативну. Людина по можливості виправляє наслідки техногенезу (рекультивация порушених розробкою корисних копалин земель, видалення або нівелювання відвалів при розробці корисних копалин, а також лісопосадки на їх місці).

Така діяльність також різноманітна; вона включає охорону пляжу від руйнування моря в курортних районах, будівництво протиабразійних і протиерозійних споруд, які зберігали б морський або річковий берег і його споруди. У місцях, схильних до зсувів створюються дренажні протизсувні колодязі або бетонні опори, що стримують цей процес, а в гірських районах будуються різні огорожі (навіси, стіни, тунелі), що оберігають від каменепадів і селевих потоків. Нарешті, будівництво ландшафтних і інших парків, створення водойм, зміна руйнування рельєфу, насадження нових рослинних комплексів та інші явища повинні розглядатися як поліпшення навколишнього середовища.

Потрібно відзначити ще одну форму шкідливого впливу людини на навколишнє середовище, яка названа війнами. Від них страждає, перш за все, саме людство. Іноді підсумками воєн бувають вибухи

свердловин і цистерн з горючими матеріалами, військові дії, які призводять до небезпечного забруднення токсичними хімічними речовинами і нафтопродуктами. Прикладами таких випадків є війни 1991 р Перській затоці. В одному з додатків нашого посібника наводяться приклади різного роду техногенних катастроф.

Останнім часом фахівці в галузі наук про Землю сперечаються про те, чи не час виділити час існування цивілізації в нову, **антропоценову** (від грец. *Ἄνθρωπος* – людина), епоху, з огляду на вплив людини на атмосферу, гідросферу і літосферу⁵. Оскільки кожний стратиграфічний підрозділ фанерозойської еонотеми має нижню межу, визначену за появами залишків тих чи інших істот або слідів їх життєдіяльності, в якості дати, з якої слід відраховувати цю епоху, пропонується 1861 р – початок будівництва Лондонського метрополітену. Адже це теж своєрідні сліди життєдіяльності, яка змінила світ, як змінили його кембрійські біотурбатори, і одночасно свідоцтво нової субстратної революції – промислової. Правда, вік мегалітичних споруд Карнака і Стоунхенджа, для зведення яких довелося закладати кар'єри, налічує від 4000 до 7000 років; одне з перших міст – Єрихон – і того більше⁶. Нині наскельне мистецтво і хатини з мамонтових кісток датуються віком 30 000 - 35 000 років; деякі примітивні малюнки зроблені майже півмільйона років тому, а перші знаряддя праці ще на 2,5 млн років древніші. Якщо ж говорити про перше глобальне втручання людей в долю планети, то це, ймовірно, участь у знищенні мегафауни всіх континентів, що відбувалося в тій послідовності, в якій туди проникав людина розумна (від Австралії, близько 50 000 років тому, до Північної Америки і Сибіру, 30 000-13 000 років тому). Сліди цього впливу відбилися навіть на кліматі: зникнення в обох Америках 80% мамонтової мегафауни, яка виробляла неабиякі обсяги метану, призвело до тимчасового похолодання (на 9-12 °С) в Північній півкулі на тлі загального потепління. Вважаючи всі ці події антропоценовими, епоху доведеться розтягнути на весь четвертинний період. Адже не випадково одне з неформальних його назв – антропоген. Однак все ж саме з початком індустріальної революції люди стали реальною геологічною силою: наприклад, вуглекислого газу щорічно виробляють 5×10^{13} кг, з

⁵Грядущий антропоген // <https://theoryandpractice.ru/posts/17029-marksheydery-protiv-vulkanov-kak-chelovek-stal-geologicheskoy-siloy-i-chem-emu-mozhet-otvetit-zemlya>

⁶ Поселення людей на місці біблійного Єрихону з'явилося близько 10 тис. років тому // http://encyclopedia.kiev.ua/vydaniya/files/use/first_book/part3.pdf

яких три чверті припадає на продукти згорання викопного палива, - в 100 разів більше, ніж викидають сучасні наземні вулкани (3×10^{11} кг).

У наші дні особливу актуальність здобуває вчення видатного академіка, першого президента НАН України В.І. Вернадського про перехід біосфери в ноосферу, що може послужити основою фундаментальних досліджень екологічних проблем.

В.І.Вернадський ще у 1913 році зовсім виразно, коротко, надзвичайно цікаво і змістовно охарактеризував геохімічну діяльність людства. Він писав: ***"В останні століття з'явився новий фактор, що збільшує кількість вільних хімічних елементів, переважно газів і металів, на земній поверхні. Фактором цим є діяльність людини"***.

2.4. Підземні води, порушення їх складу і режиму

Розглядом цієї проблематики займається екологічна гідрогеологія. Ми повинні враховувати, що прісні підземні води і якась частина мінеральних вод є дуже важливими і цінними корисними копалинами, що знаходяться під охороною людини.

Забруднення підземних вод в результаті техногенного впливу на підземну гідросферу є важливим питанням екологічної гідрогеології. Таке явище відбувається при добуванні і використанні корисних копалин, в результаті роботи шахт, кар'єрів, при видобутку нафти і газу. Ймовірно, найбільш складні і часто важко передбачувані забруднення виникають в процесі життя і діяльності людини, при ліквідації побутових відходів. Сільськогосподарська діяльність при неправильно організованому зрошенні і гідромеліорації може порушувати склад ґрунтових вод, обумовлюючи їх засолення. Порушення ґрунтового покриву в місцях будівництва також підсилює процеси засолення підземних вод. (рис.)

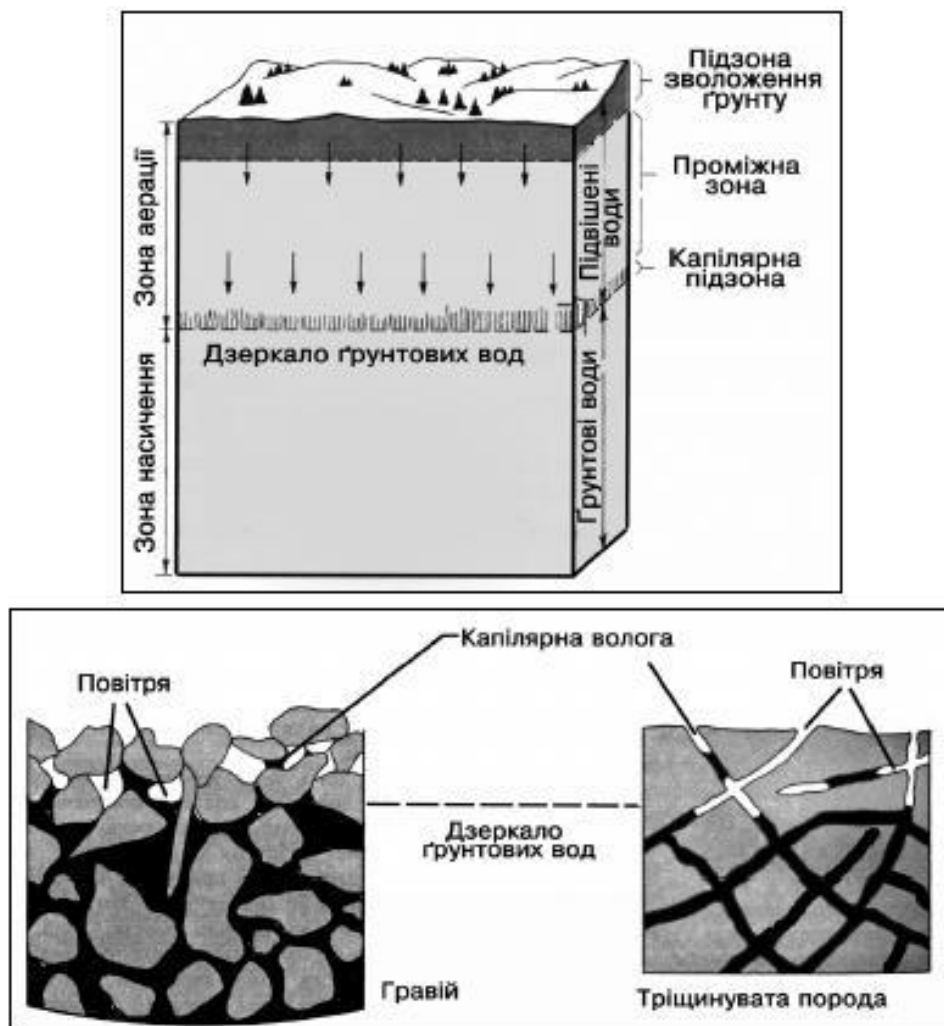


Рис. Розташування підземних вод.

Техногенне забруднення підземних вод зводиться до зміни хімічного складу цих вод (зазвичай засолення) або появи інших небажаних елементів в результаті діяльності людини. Це може бути наслідком порушення санітарних норм в приповерхневих умовах (створення водовідстійників, поява стічних вод, зберігання сміття, технічних відходів, хвостосховищ, «білих морів» содового виробництва та ін.) Або режиму підземних вод внаслідок неграмотно організованого буріння, порушення зони аерації, ліквідації існуючого ґрунтово-рослинного шару, водоупорної покрівлі. Основними причинами забруднення підземних вод є, за підрахунками фахівців, діяльність промислових підприємств (37%), сільського господарства (16%), житлово-комунального господарства (10%), а також надходження некондиційних підземних вод при порушенні режиму експлуатаційних водозаборів (13%) .

Вплив шахтної розробки корисних копалин

Шахтний спосіб вилучення корисних копалин супроводжується надходженням в гірничі виробки шахтних вод, які необхідно постійно видаляти. Найчастіше такі води характеризуються підвищеною солоністю, іноді збагачені сульфатами, залізом, що обумовлює активне кородування водовідливних споруд і шахтних механізмів. Під час вилучення шахтних вод на поверхню, якщо немає можливості використовувати їх для питних і господарських цілей, виникають великі труднощі з їх зберіганням і ліквідацією. Аналогічні умови виникають при розробці рудних родовищ, з тією лише різницею, що води таких родовищ називаються копальневими. В цілому, це серйозна еколого-гідрогеологічна проблема.

Вплив відкритої розробки корисних копалин

Кар'єрні води, які добуваються або виливаються при видобутку корисних копалин відкритим способом, за допомогою кар'єрів внаслідок розтину водоносних горизонтів, також вимагають вивчення. При вилученні цих вод, що потрібно для ведення процесу розробки, порушується водообмін в підземній гідросфері, зростає глибина депресійних лійок. Формування потужної техногенної зони аерації викликає порушення природного режиму вологості порід, посилюються процеси депресивного ущільнення піщано-глинистих порід з подальшим просіданням поверхні. Скидання кар'єрних вод в поверхневі водотоки особливо небезпечний на родовищах, руди і породи, що вміщують яких легко розчиняються.

Вплив свердловинних технологій

Велике коло питань і різноманітних порушень виникає при розробці родовищ нафти і газу. Це пов'язано з тим, що сам процес пошуків, розвідки і розробки їх скупчень супроводжується великим обсягом буріння. Для виконання бурових робіт необхідне будівництво шламосховищ, споруд для транспортування. Пошуково-розвідувальні та експлуатаційні роботи можуть супроводжуватися підземними вибухами, що мало місце в Україні і багатьох інших країнах. Одним з результатів інтенсивного видобутку нафти і газу може бути просідання земної поверхні, яке може викликати порушення геодинамічного режиму в надрах і відповідно умов переміщення тут підземних вод. І природно, що підземні вибухи, перетоки флюїдів, поверхневі забруднення порушують і забруднюють водоносні горизонти, а також призводять до катастроф в акваторіях. Україні і багатьох інших країнах. Одним з результатів інтенсивного видобутку нафти і газу може бути

просідання земної поверхні, яке може викликати порушення геодинамічного режиму в надрах і відповідно умов переміщення тут підземних вод. І природно, що підземні вибухи, перетоки флюїдів, поверхневі забруднення порушують і забруднюють водоносні горизонти, а також призводять до катастроф в акваторіях.

Вплив сільського господарства

Нарешті, засолення ґрунтових вод, часто використовуваних для місцевого водопостачання, може відбуватися при неправильно організованому зрошенні (іригації), деяких агро меліоративних роботах. Історія іригації налічує кілька тисячоліть; це один з видів меліорації, яка використовується в районах теплого посушливого клімату. Це складна система заходів поливу, дощування та інших процесів. Наслідком неграмотно організованої меліорації може бути вторинне засолення земель (ґрунтів), ерозія, порушення існуючого режиму підземних вод. Дане природоохоронне напрямком вимагає розробку питань характеристики основних видів техногенного впливу на підземні води.

При вивченні техногенного впливу на геологічне середовище необхідно виявити геолого-гідрогеологічну природу процесів, що протікають, провести прогнозну оцінку ступеня їх впливу на навколишнє середовище і, як наслідок, розробити рекомендації щодо запобігання або мінімізації за допомогою захисних заходів їх негативного впливу на природу, геологічне середовище. Інтенсивність техногенного впливу на підземні води багато в чому визначається ступенем їх захищеності.

Роль підземних вод у формуванні земної кори. Це велике коло питань і процесів, який цікавить не тільки гідрогеологію, але і геологію в цілому, а також літологію, вчення про корисні копалини та ін. Існування гідросфери є однією з унікальних особливостей Землі. Саме вона обумовила формування потужного осадового шару земної кори, який подекуди перевищує 20 км. Підземні води обумовлюють перетворення піщано-глинистих осадів, що спочатку накопичилися у водоймах, в щільні осадові гірські породи - пісковики, аргіліти. Цей процес називається діагенезом (від грецького - друге народження, переродження, перетворення), який виявляється ущільненням осадів, видаленням з них частини що містяться у воді, зміною мінерального складу.

Підземні води можуть зумовити хімічне вивітрювання, яке здійснюється не тільки в приповерхневих умовах, але і в підводному, а також глибинній обстановці, до глибини кількох сотень метрів. Одним із прикладів такого вивітрювання є формування каолінів на гранітних породах, коли польові шпати цих магматичних порід перетворюються в каолініт. Подібне явище має місце і при гідротермальних та метасоматичних процесах, коли подібне перетворення здійснюється глибинними термальними водами. Всі ці процеси породжують родовища каолінів, інших мінеральних скупчень, званих гідротермальними.

Ще одна група діяльності підземних вод зводиться до розчинення порід, зазвичай карбонатних і сульфатних, що призводить до утворення різного роду пустот. Такий процес отримав назву карст. Він виявлений в своєрідних геоморфологічних і гідрогеологічних умовах - формується нижче базису ерозії, зазвичай в знижених місцях. Карст характеризується великою різноманітністю поверхневих і підземних форм - порожнечі, воронки, долини, карри, що створює своєрідний карстовий ландшафт. Карстові порожнини являють певні складнощі при бурінні та будівництві в таких областях. В тому числі, провал бурових труб.

Більш поширеним явищем, обумовленим роботою підземних вод, є формування зсувів. Таким терміном і поняттям називають відрив і зсув вниз по схилу під дією сили тяжіння ділянок зазвичай пухких або слабо ущільнених обводнених корінних порід. Основною умовою його прояви є наявність поверхні ковзання (водоупору), а провідну роль при його формуванні відіграють підземні води. Зсунуту масу називають зсувним тілом, а при його руйнуванні - деляпсієм. В районах розвитку зсувів утворюється своєрідний рельєф - горбистий в нижній частині схилу з наявністю відірваних блоків і площин зриву у верхній. Зсуви являють собою своєрідний і поширений процес, який потрібно відрізнити від обвалів і осипів (гравітаційне переміщення без участі води), а також опливин, спливів або опливин (переміщення змішаних пухких перезволожених порід вниз по схилу), пливунів, соліфлюкції. Знання про зсуви обов'язково повинні враховуватися при будівництві свердловин, нафто- і газопроводів, інших експлуатаційних споруд.

Порівняно невеликі площі займають грязьові вулкани. Це ще один приклад прояву діяльності підземних вод, виражений надходженням на поверхню рідкої глини, газу, іноді викидами уламків, плівки нафти. Грязьові викиди утворюють невеликий конус; зовні цей процес нагадує

вулканічне виверження, звідки і пішла назва структури, що має звичайно висоту перших метрів. У грязьових водах таких вулканів містяться йод, бром, бор. Вони іноді використовуються в лікувальних цілях. Найбільш відомі подібні грязьові вулкани в смузі від Керченського півострова (Булганакське сопкове поле), в Передкавказзі і до західних околицях Туркменістану. Споруди ці цікаві тим, що вони формуються в місцях, перспективних на нафту і газ; це важливий показник геологічних умов регіону.

Підземні води зон багаторічної мерзлоти знаходяться в стані льоду, тому інженерно-геологічні властивості таких ґрунтів різко відрізняються від звичайних. Загальне уявлення про площі розвитку промерзлих ґрунтів дає схема розміщення їх в північній півкулі Землі. Природно, що це вносить великі складності в проживання і діяльність людини в таких регіонах, тим більше що саме в таких умовах добувають нафту і газ в Західному Сибіру. Вивчення багаторічної мерзлоти оформилося в самостійну науку - мерзлотознавство (Геокріологія). Корисно нагадати, що майже 50% площі Росії зайняті багаторічномерзлими породами. І саме в цих регіонах проводиться і планується подальше освоєння нафтогазових скупчень. Це положення відноситься і до площ Канади, островів Північного Льодовитого океану.

Ще одна група процесів підземної гідросфери пов'язана з існуванням термальних вод в надрах і своєрідним їх розвитком, яке повністю ще не вивчено. Якщо народження гейзерів в місцях сучасної вулканічної діяльності зрозуміло, то існування гідротерм в рифтових зонах на дні морів і океанів (Червоне море і ін.) однозначного пояснення поки не має. Це явище трактується як сучасний аналог гідротермального процесу, що відіграє важливу роль в рудоутворенні.

Ще одна речовина, назване газогідратами, і процес їх формування останнім часом дуже цікавить фахівців, так як вони в перспективі можуть стати дуже важливою енергетичною сировиною. Складається молекул вуглеводнів та кількох молекул води і така речовина за деякими уявленнями покриває дно Світового океану. Їх вивченням займається цілий ряд країн; інтерес до них проявляє і Україна, так як існування газогідратів доведено і в Чорному морі.

В цілому геологічна діяльність підземних вод є досить різноманітною. Вона може супроводжуватися формуванням корисних копалин, а також вносити складності в геологічне середовище в місцях проживання людини. Крім гідрогеології, багато які з цих процесів

вивчаються при проведенні інженерно-геологічних досліджень. Ряд труднощів в такий природний процес вносить геологічна діяльність людини, що може спричинити просідання земної поверхні в міських агломераціях, підтоплення (підвищення рівня ґрунтових вод, викликане створенням гідротехнічних споруд, великих житлових будівель), неправильним зрошенням сільськогосподарських земель та ін. Нарешті, підземні води підстеляють розроблювані нами поклади нафти і газу, тому ми повинні добре уявляти процеси підземної гідросфери.

2.5. Організація спостережень за станом довкілля

Під час проведення бурових робіт та в процесі розробки покладів вуглеводневих флюїдів навколишнє середовище зазнає динамічних змін, яке включає, в першу чергу, за рахунок недосконалості технологій, механіко- фізичні і геохімічні порушення природної рівноваги всіх систем, у т.ч. біохімічної. Своєчасне запобігання, попередження і, нарешті, фіксація змін у компонентах довкілля спричинених нафтогазовидобувною діяльністю дає можливість оперативного і прогнозованого керування станом навколишнього середовища. Метою контролю є впровадження заходів з відновлення порушень природного середовища до початкової рівноваги.

Тому на всіх стадіях освоєння нафтогазових родовищ є необхідним своєчасний і постійний контроль за екологічним станом довкілля і оптимальний підхід до ліквідації аварійних ситуацій.

Для запобігання аварійним ситуаціям визначимо декілька принципових підходів.

1) облаштування та розробка родовища проводиться тільки при забезпеченні герметичної системи збору і транспортування вуглеводнів, яка відповідає вимогам діючого законодавства.

2) з врахуванням агресивності середовища необхідно здійснювати комплексний захист промислового нафтогазовидобувного обладнання від корозії. Необхідним також є захист обладнання від блукаючих струмів.

3) необхідно встановлення на нафтогазопроводах відсікаючої запірної арматури з дистанційним керуванням для об'ємного обмеження впливу флюїдів під час ушкоджень, а також запобіжних клапанів у стовбурах свердловин для попередження малопрогнозованих підвищень пластових тисків.

Загальне керівництво організацією контролю за станом довкілля здійснює начальник підприємства, яке розвідує та розробляє родовище, а також (або) його заступник.

Контроль за охороною довкілля за наказом (штатним розкладом) проводить спеціальний підрозділ підприємства, в повноваження якого входить:

1) визначення виду та кількості шкідливих речовин прямими замірами, а у разі неможливості їх проведення — розрахунками.

2) облік викидів шкідливих речовин за найменуванням та кількістю від конкретних промислових об'єктів і сумарно за формою та у терміни, які встановлені програмою спостережень за погодженням з органами охорони природи.

3) звітність за загальнодержавними вимогами про шкідливість та фінансове відшкодування впливу викидів на компоненти довкілля за формою та у терміни, які погоджуються із контролюючими органами.

4) термінова передача необхідної інформації органам охорони здоров'я, охорони природи, МНС, Держохоронпраці та іншим про перевищення діючих нормативів викидів і вмісту шкідливих речовин у компонентах довкілля у випадку аварійних ситуацій.

Підприємством, що розвідує та розробляє родовище, складається програма робіт з контролю викидів шкідливих речовин, в якій викладається:

- перелік об'єктів, що контролюються за природоохоронними вимогами;

пункти і періодичність відбирання проб компонентів довкілля на вміст шкідливих речовин, а також методи замірів;

- заходи з обладнання точок спостережень;

- перелік осіб підприємства, що відповідають за відбирання проб, здійснення замірів та своєчасні подання результатів керівництву і зацікавленим організаціям.

Крім контролю за станом довкілля в обов'язки підрозділу підприємства входять постійні спостереження за станом доріг, нафтопромислових споруд, утриманням протипожежних правил, забрудненням території відходами виробництва.

З ПОВНИМ ТЕКСТОМ КОНСПЕКТУ ЛЕКЦІЙ МОЖНА
ОЗНАЙОМИТИСЯ НА КАФЕДРІ «ВИДОБУВАННЯ НАФТИ, ГАЗУ ТА
КОНДЕНСАТУ» НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

ЗМІСТ

Передмова

Розділ 1.

ВСТУП ДО КУРСУ «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА У НАФТОГАЗОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ»

- 1.1. Структура екології, основні її напрямки
- 1.2. Поняття екологічної безпеки
- 1.3. Екологічний стан України
- 1.4. Короткий словник термінів з екологічної безпеки нафтогазової промисловості

Розділ 2.

НАВКОЛИШНЄ І ГЕОЛОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

- 2.1. Загальна оцінка навколишнього та геологічного середовища. Їх взаємовплив
 - 2.1.1. Заходи по зменшенню впливу на навколишнє природне середовище нафтогазової інженерії
- 2.2. Природні процеси і їх можливі негативні наслідки
- 2.3. Геологічна діяльність людини
- 2.4. Підземні води, порушення їх складу і режиму
- 2.5. Організація спостережень за станом довкілля

Розділ 3.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПРИ ГЕОЛОГО-РОЗВІДУВАЛЬНИХ РОБОТАХ НА НАФТУ І ГАЗ ТА ЇХ ВИДОБУВАННІ

- 3.1. Законодавчі нормативи з екологічної безпеки при пошуках і розвідці вуглеводнів
- 3.2. Основні екологічні ризики в процесі геологорозвідувальних робіт на нафту і газ
- 3.3. Охорона геологічного довкілля в процесі буріння свердловин
 - 3.3.1 Екологічна безпека при виконанні морських геологорозвідувальних робіт на нафту і газ
- 3.4. Техногенні впливи на геологічне середовище в нафтогазовій інженерії
 - 3.4.1. Фізичний вплив.
 - 3.4.2. Фізико-хімічний вплив

- 3.4.3. Хімічний вплив
- 3.4.4. Біологічний вплив
- 3.4.5. Комбінований вплив
- 3.5. Охорона надр і навколишнього середовища в період дослідно-промислової розробки родовища на прикладі НГКР
- 3.6. Екологія видобутку нетрадиційної нафти і газу
 - 3.6.1. Екологія видобутку і переробки нафтоносних пісків
 - 3.6.2. Екологія видобутку нафти і газу зі щільних колекторів
- 3.7. Забруднення, внаслідок розробки нафтових і газових родовищ
- 3.8. Юридична відповідальність за порушення користування надрами при пошуках, розвідці та видобуванні вуглеводнів

Розділ 4.

ПЕРЕРОБКА, ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ ВУГЛЕВОДНІВ

- 4.1. Забруднення в процесі переробки
- 4.2. Забруднення при транспортуванні нафти і газу
 - 4.2.1. Рівень екологічної безпеки газотранспортної системи України
- 4.3. Підземне зберігання газу

Розділ 5.

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА НАДР

- 5.1. Еколого-геологічне моделювання, картування і районування
- 5.2. Охорона надр, геологічного середовища
 - 5.2.1. Особливості охорони надр в Україні. Основні вимоги українського законодавства в галузі охорони надр
- 5.3. Інженерно-геологічні дослідження, рекультивація
 - 5.3.1. Інженерно-геологічні дослідження
 - 5.3.1. Рекультивація
 - 5.3.2.1. Рекультивація в окремих регіонах України
 - 5.3.2.2. Окремі різновиди рекультивації.
- 5.4. Охорона природи
- 5.5. Комплексна оцінка впливу проекрованої діяльності на навколишнє середовище

ЛІТЕРАТУРА

Запитання для контролю знань студентів по курсу

«Екологічна безпека в нафтогазовій галузі»

ДОДАТКИ

Додаток 1. ІСТОРІЯ НАЙБІЛЬШИХ ЕКОЛОГІЧНИХ КАТАСТРОФ
(хронологія подій)

Додаток 2. ПРАВИЛА розробки нафтових і газових родовищ

Навчальне видання

**Білецький В.С., Суярко В.Г, Сіренко В.І.,
Фик М.І., Орловський В.М.**

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА У НАФТОГАЗОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Конспект лекцій