



В. В. Карабин

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

ЗАХОДИ МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКІВ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЕКОЛОГІЧНОЇ ГЕНЕЗИ НА ДІЛЯНКАХ БУДІВНИЦТВА НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

Охарактеризовано заходи мінімізації ризиків виникнення надзвичайних ситуацій екологічного походження на ділянках впливу нафтогазових свердловин, здійснено їхню класифікацію. Виокремлено організаційні та технічні, геологічні і біологічні групи заходів. Серед організаційних заходів виділено підгрупи кризового моніторингу, аудиту, експертизи та інспектування. До групи технічних, геологічних та біологічних заходів віднесено превентивні, оперативні та рекультивацийні. До програми кризового моніторингу потрібно віднести обґрунтування мережі пунктів спостережень, періодичності відбору проб, основну і додаткову програму лабораторних досліджень, систему оброблення інформації та систему прогнозування ризиків та реагування на них. До превентивних та оперативних технічних заходів віднесено гідроізоляцію поверхні бурового майданчика, встановлення противикидного обладнання, технічні рішення для недопущення забруднення ґрунтових вод глибинними флюїдами, мінімізацію використання особливо небезпечних компонентів бурового розчину. Серед рекультивацийних заходів виокремлено технічну та біологічну складові. Успішність виконання робіт запропоновано оцінювати аудитором та інспектуванням рекультивацийних робіт. Обґрунтовано, що всі групи заходів є взаємопов'язаними й ефективно управління ризиками залежить від їх синергетичної дії.

Ключові слова: нафтогазова свердловина; надзвичайна ситуація; класифікація.

Вступ. Будівництво нафтогазових свердловин може спричиняти виникнення надзвичайних ситуацій (НС). Під надзвичайною ситуацією розуміємо обстановку "на окремій території чи суб'єкті господарювання на ній або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності" (Kodeks, 2012). На ділянках буріння нафтових свердловин є високий ризик виникнення НС, пов'язаних із забрудненням підземних і поверхневих вод насамперед органічними забруднювачами. Область досліджень має високу актуальність та є суміжною для низки спеціальностей, зокрема, цивільного захисту, екологічної безпеки, геохімії, технологій захисту навколишнього середовища. Питання джерел вуглеводневого забруднення, його поширення і трансформації, реабілітації територій, природоохоронних технологій ґрунтових вивчено й постійно вивчають глибше (Adamenko et al., 2012; Adamenko & Coman, 2016; Karabyn, 2000; Khomyh, 2015; Pavluk et al., 2016; Yusta-Garcia et al., 2017). У цьому дослідженні запропоновано класифікацію заходів мінімізації ризиків виникнення надзви-

чайних ситуацій екологічної генези на ділянках буріння нафтових свердловин та обговорення зв'язків між окремими групами заходів.

Мета роботи – здійснити класифікацію заходів мінімізації ризиків виникнення надзвичайних ситуацій екологічної генези на ділянках буріння нафтових свердловин та встановити зв'язки між окремими групами заходів.

Матеріал і методи дослідження. Матеріалами для написання роботи слугували результати багаторічних досліджень автора різних аспектів екологічної безпеки, геохімії, нафтогазоносності та цивільного захисту нафтогазопозукових площ Карпатської нафтогазоносної провінції України та аналіз наукових джерел. Головними методами досліджень були маршрутне спостереження, порівняння, дедукція, аналіз, синтез.

Результати дослідження та їх обговорення. Ризики виникнення НС екологічної генези на ділянках будівництва нафтових свердловин існують на усіх стадіях будівництва – від облаштування бурового майданчика до випробування свердловини та її демонтажу. Найбільшими вони є на завершальних стадіях буріння – у процесі розкриття продуктивного горизонту та на етапі випробування.

Заходи мінімізації ризиків виникнення НС екологічної генези на ділянках буріння нафтових свердловин поділяємо на організаційні та технічні, геологічні і біологічні. Серед організаційних заходів виділяємо групу кризового моніторингу, аудиту, експертизи та інспектування. До групи технічних, геологічних і біологічних

Інформація про авторів:

Карабин Василь Васильович, канд. геол. наук, доцент, кафедра екологічної безпеки. Email: vasyk.karabyn@gmail.com

Цитування за ДСТУ: Карабин В. В. Заходи мінімізації ризиків виникнення надзвичайних ситуацій екологічної генези на ділянках будівництва нафтогазових свердловин. Науковий вісник НЛТУ України. 2018, т. 28, № 11. С. 68–70.

Citation APA: Karabyn, V. V. (2018). Measures to minimize risks of environmental origin emergency situations at the construction areas of oil and gas wells. *Scientific Bulletin of UNFU*, 28(11), 68–70. <https://doi.org/10.15421/40281113>

заходів віднесено превентивні, оперативні та рекультивацийні (рисунок). Проектування програми кризового моніторингу на ділянках будівництва нафтогазових свердловин має передбачати обґрунтування мережі пунктів спостережень, періодичності відбору проб та основну і додаткову програму лабораторних досліджень, систему оброблення інформації та систему прогнозування ризиків та реагування на них. Під час обґрунтування мережі пунктів кризового моніторингу потрібно найбільшу увагу зосередити на шляхах можливої міграції забруднювальних речовин у поверхневі та підземні води. Під час обґрунтування періодичності відбору проб, окрім основної програми, потрібно передбачити додатковий відбір проб після періоду зливових

дощів, ураганів, підтоплень, землетрусів тощо. До мінімального переліку потенційних забруднювальних речовин мають увійти нафтопродукти, феноли, хлориди, сульфати (Karabun, 2000). Вміст нафтопродуктів у ґрунтах та водах найкраще визначати методом інфрачервоної спектроскопії, а фенолів – ультрафіолетової спектроскопії. Системи оброблення інформації та прогнозування ризиків виникнення НС та реагування на них мають включати елементи математичної статистики та геоінформаційних технологій. Математичні моделі потенційних катастрофічних розливів нафти мають давати відповідь про часові та просторові параметри поширення ареалу вуглеводневого забруднення (Goeury et al., 2014).



Рис. Класифікація заходів мінімізації ризиків виникнення надзвичайних ситуацій на ділянках будівництва нафтових свердловин

Аудит ризиків виникнення НС та оперативні перевірки мають забезпечити достовірне встановлення рівня безпеки будівництва свердловини, системи управління ризиками, відповідність технологічних операцій вимогам нормативно-правових актів та проектної документації.

Експертиза проектної документації покликана унеможливити появу значних ризиків виникнення НС на стадії проектування, а планові та позапланові перевірки контролюючих органів – запобігти порушенням проектної документації та нормативно-правових актів. У давніх нафтогазовидобувних районах, інтенсивно розбурених глибокими свердловинами, на етапі проектування доцільно розглянути можливість буріння похилих свердловин з території вже облаштованого бурового майданчика, як альтернативу бурінню прямоспрямованих свердловин з облаштуванням нових бурових майданчиків. Така практика активно застосовується вже не тільки у країнах Європи та Північної Америки, але й у Південній Америці (Finer et al., 2013).

Превентивні та оперативні технічні заходи мінімізації ризиків виникнення НС екологічного походження є надзвичайно важливими і такими, що постійно вдосконалюються. Серед них варто виокремити гідроізоляцію поверхні бурового майданчика, встановлення противикидного обладнання, комплекс технічних рішень та заходів для недопущення забруднення ґрунтових вод гли-

бинними флюїдами (направлення, кондуктор), мінімізацію використання особливо небезпечних компонентів бурового розчину. Особливо небезпечними компонентами бурового розчину є карбоксилметилцелюлоза, сульфат-спиртова барда, лігносульфонати. Буріння верхніх інтервалів розрізу свердловини під направлення та кондуктор необхідно здійснювати винятково з використанням бурового розчину без перелічених вище компонентів. У разі аварій ("прихват" бурового інструменту) у понадпроектних кількостях використовують нафту та дизпаливо, що спричиняє додаткові ризики виникнення НС. Через це недопущення аварійних є дуже важливим. Необхідно також мінімізувати притік пластових вод до свердловини технічними та хімічними методами.

Після демонтажу бурової установки потрібно зосередити увагу на якісному виконанні рекультивацийних робіт з використанням сучасних технічних і біологічних технологій. Успішність виконання цих робіт може бути оцінена заходами організаційного блоку, а саме аудитом та інспектуванням рекультивацийних робіт. Відтак усі групи заходів є взаємопов'язаними й ефективне управління ризиками залежить від їх синергетичної дії. Окрім розглянутих у роботі груп заходів, ми не торкнулися теми суспільного контролю, партнерства громад та нафтовидобувних компаній, що на думку автора, є вагомими, а деколи визначальними чинниками

недопущення виникнення НС. Ця тематика в Україні вивчена недостатньо й може бути перспективним напрямком подальших досліджень.

Висновки. На ділянках будівництва нафтових свердловин є високий ризик виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із забрудненням підземних та поверхневих вод насамперед органічними забруднювачами. Ризики виникнення надзвичайних ситуацій екологічної генези існують на всіх стадіях будівництва свердловин: від облаштування бурового майданчика до випробування свердловини та її демонтажу.

Заходи мінімізації ризиків виникнення надзвичайних ситуацій екологічної генези на ділянках буріння нафтових свердловин поділено на організаційні, технічні, геологічні і біологічні. Серед організаційних заходів виділено групу кризового моніторингу, аудиту, експертизи та інспектування. До групи технічних, геологічних та біологічних заходів віднесено превентивні, оперативні та рекультивационні.

Перелік використаних джерел

Adamenko, O. M., Adamenko, J. A., Zorin, D. O., & Zorina, N. O. (2012). Method of environmental maps. *Ekological security and sustainable resource-using*, 1(5), 14–19. [In Ukrainian].

- Adamenko, Ya., & Coman, M. (2016). The Methodology of Decision-Making within Procedures of Environmental Impact Assessments. *Wulfenia Journal*, 23(6), 377–384.
- Finer, M., Jenkins, C. N., & Powers, B. (2013). Potential of best practice to reduce impacts from oil and gas projects in the Amazon. *PLoS ONE* 8:e63022. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063022>
- Goeyry, C., Hervouet, J., Baudin-bizien, I., & Thovenet, F. (2014). A Lagrangian/Eulerian oil spill model for continental waters. *J. Hydraul. Res.*, 52, 36–48.
- Karabyn, V. V. (2000). Theoretical and methodological aspects of a regional geological evaluation of the state of the environment in the areas of intelligence and production of hydrocarbons. *Mineralni resursy Ukrainy*, 2, 11–13. [In Ukrainian].
- Khomyn, V. R. (2015). Ecological Risks during Drilling and Development Wells. *Scientific Bulletin of UNFU*, 24(5), 110–114. [In Ukrainian].
- Kodeks. (2012). Kodeks tsyvilnoho zakhystu Ukrainy vid 02.10.2012, № 5403-VI (Redaktsiia vid 12.05.2017). Retrieved from: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>. [In Ukrainian].
- Pavluk, M., Lazaruk, Ya., & Karabyn, V. (2016). Geochemical aspects of ecology safety of drilling of oil and gas wells in the Southern Boryslav area of Precarpatia. *Geology and geochemistry of combustible minerals*, 1–2, 5–16. [In Ukrainian].
- Yusta-Garcia, R., Orta-Martinez, M., Mayor, P., Gonzalez-Crespo, C., & Rosell-Mele, A. (2017). Water contamination from oil extraction activities in Northern Peruvian Amazonian rivers. *Environ. Pollut*, 225, 370–380. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.02.063>

В. В. Карабін

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности, г. Львов, Украина

МЕРОПРИЯТИЯ МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ГЕНЕЗИСА НА УЧАСТКАХ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Охарактеризованы мероприятия минимизации рисков возникновения чрезвычайных ситуаций экологического происхождения на участках влияния нефтегазовых скважин, осуществлена их классификация. Выделены организационные и технические, геологические и биологические группы мероприятий. Среди организационных мероприятий выделены подгруппы кризисного мониторинга, аудита, экспертизы и инспектирования. В группу технических, геологических и биологических мероприятий зачислены превентивные, оперативные и рекультивационные мероприятия. В программу кризисного мониторинга следует отнести обоснование сети пунктов наблюдений, периодичности отбора проб, основную и дополнительную программу лабораторных исследований, систему обработки информации и систему прогнозирования рисков и реагирования на них. К превентивным и оперативным техническим мероприятиям отнесены гидроизоляция поверхности буровой площадки, установка противовибросового оборудования, технические решения для недопущения загрязнения грунтовых вод глубинными флюидами, минимизацию использования особо опасных компонентов бурового раствора. В подгруппе рекультивационных мероприятий выделены техническая и биологическая составляющие. Успешность выполнения работ предложено оценивать аудитом и инспекцией рекультивационных работ. Обосновано, что все группы мероприятий являются взаимосвязанными и эффективное управление рисками зависит от их синергетического действия.

Ключевые слова: нефтегазовая скважина; чрезвычайная ситуация; классификация.

V. V. Karabyn

Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

MEASURES TO MINIMIZE RISKS OF ENVIRONMENTAL ORIGIN EMERGENCY SITUATIONS AT THE CONSTRUCTION AREAS OF OIL AND GAS WELLS

Measures to minimize the risks of environmental origin emergency situations at the areas of oil and gas wells impact are described, and their classification is performed. Organizational and technical, geological and biological measures have been dedicated. Among the organizational measures crisis monitoring, audit, examination and inspection groups were selected. A group of technical, geological and biological events includes proactive, operational and reclamation measures. Crisis monitoring program should include the sustaining of the observation points network, frequency of sampling, both the primary and secondary program of laboratory research, information processing system and the system of risks and response predicting. Audit of emergency situations risks and operational checks should ensure reliable level safety establishment of the well construction, the risk management system, the compliance of manufacturing operations to the requirements of normative legal acts and project documentation. Examination of project documentation is designed to avoid any significant risks of emergencies at the design stage, and scheduled and unscheduled inspections of controlling authorities must prevent violations of design documentation and normative legal acts. Preventive and operative technical measures include the surface waterproofing of drilling sites, Well Control Equipment installation, technical solutions to prevent contamination groundwater with abyssal fluids, and the minimal use of particularly hazardous components of drilling mud. Among the reclamation measures technical and biological components are detailed. The successful completion of the works is proposed to be done by audit and inspection of the reclamation. It is proved that all groups of activities are interdependent and effective risk management depends on their synergistic action. The prospects of further research that deal with primarily public control development, communities and oil companies' partnership were identified.

Keywords: oil and gas wells; emergency; classification.