

Научная статья

Original article

УДК 338.43

doi: 10.55186/2413046X_2022_7_11_670

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ ВО
ВЬЕТНАМЕ**

**ENVIRONMENTAL RISKS OF HYDROCARBON PRODUCTION IN
VIETNAM**



Чинь Куок Винь, аспирант кафедры геоэкологии Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина, -mail: Vinhtq95@gmail.com

Chin Quoc Vinh, Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow, Russia

Аннотация. В статье приведены результаты исследований, касающихся проблем накопления и распространения потенциально токсических примесей в добываемом углеводородном сырье. Автором в статье отмечается, что в связи с этим возрастают экологические риски, обусловленные необходимостью работы с устранением вредного воздействия на окружающий мир.

В статье рассмотрено энергопотребление Вьетнама по видам энергий, в том числе углеводородного сырья (его добыча и потребление), а также выбросы углерода в результате использования углеводородного сырья. Представлены экологические риски, возникающие в связи с использованием углеводородного сырья во Вьетнаме. Вьетнам обладает достаточно большими запасами углеводородов, больше половины из которых еще не разведаны. Однако добываемых запасов нефти во Вьетнаме недостаточно для покрытия спроса на нее, так как объемы потребления нефти более чем в 2 раза превышают объемы ее добычи.

Исследование показывает, что проблема экологических рисков, обусловленных добычей и потреблением углеводородного сырья во Вьетнаме, сохранится в

ближайшем будущем в тех же объемах, что и на сегодняшний день. При этом усложнение добычи углеводородов создает неблагоприятные условия. Устранение экологических рисков и последствий загрязнения окружающей среды в результате добычи, переработки и утилизации углеводородного сырья во Вьетнаме, является достаточно трудоемким, сложным и длительным процессом. Кроме того, данные мероприятия требуют больших инвестиций. Следовательно, на каждом объекте необходимо проведение оценки возможных загрязнений геологической среды и постоянный контроль уровня загрязнения, как почвы, так и подземных вод, то есть должен проводиться специальный мониторинг. Перечень проводимых исследований и мероприятий в области нивелирования экологических рисков должен определяться индивидуально на каждом объекте, исходя из выявленных фактических и/или возможных угроз. Это позволит снизить экологические риски добычи углеводородного сырья.

Abstract. The article presents the results of research. Currently, the problem of accumulation and distribution of potentially toxic impurities in the extracted hydrocarbon raw materials remains urgent. In this regard, environmental risks are increasing due to the need to work with the elimination of harmful effects on the surrounding world.

The article discusses Vietnam's energy consumption by types of energy, including hydrocarbon raw materials, as well as carbon emissions from the use of hydrocarbon raw materials. The environmental risks arising from the use of hydrocarbon raw materials in Vietnam are presented. Vietnam has quite large reserves of hydrocarbons, more than half of which have not yet been explored. However, the extracted oil reserves in Vietnam are not enough to cover the demand for it, since the volume of oil consumption is more than 2 times higher than the volume of its production.

The study shows that the problem of environmental risks caused by the extraction and consumption of hydrocarbons in Vietnam will continue in the near future in the same volumes as today. At the same time, the complication of hydrocarbon production creates unfavorable conditions. Elimination of environmental risks and consequences of

environmental pollution as a result of extraction, processing and utilization of hydrocarbon raw materials in Vietnam is a rather laborious, complex and time-consuming process. In addition, these activities require large investments. Therefore, it is necessary to assess possible contamination of the geological environment at each facility and to constantly monitor the level of contamination of both soil and groundwater, that is, special monitoring should be carried out. The list of ongoing studies and activities in the field of leveling environmental risks should be determined individually at each facility, based on the identified actual and/or possible threats. This will reduce the environmental risks of hydrocarbon production.

Ключевые слова: геохимические изменения, загрязнение окружающей среды, экология, экологические риски, углеводородное сырье, энергопотребление, Вьетнам

Keywords: geochemical changes, environmental pollution, ecology, environmental risks, hydrocarbon raw materials, energy consumption, Vietnam

Введение

В 2021 году мировой объем энергопотребления увеличился в процентном отношении на 5%, что оценивается положительно, так как пандемия коронавируса негативно повлияла на энергопотребление в мире, когда оно сократилось на 4,5 % к уровню 2019 года. Это было обусловлено спадом производства в результате вынужденной самоизоляции и перехода на дистанционные формы деятельности «на дому», закрытие границ и остановкой/задержкой транспортных маршрутов и т.д. [6, 12].

Необходимо отметить, что за период 2000-2019 гг. среднегодовой показатель темпов роста энергопотребления составлял 2%, тогда как в 2021 году превысил показатель 2019 года и увеличился на 3 п.п. При этом основная доля в структуре мирового энергопотребления приходится на энергию из углеводородного сырья: нефть, газ, уголь (рис. 1).

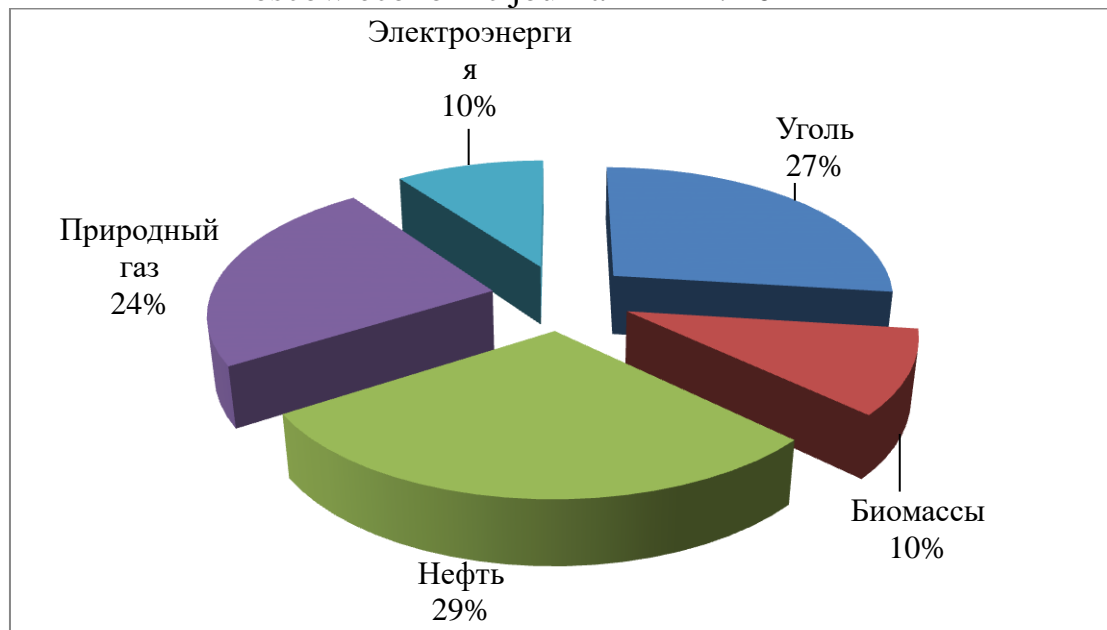


Рисунок 1 - Структура мирового энергопотребления в 2021 году

Источник: составлено автором по данным [8]

Если анализировать энергопотребление в части углеводородного сырья, необходимо отметить, что в 2021 году объемы потребления нефти выросли на 5,3 млн барр. в день, однако не превысили уровень 2019 года. Вместе с тем, объемы добычи нефти возросли на 1,4 млн барр. в сутки. Объемы спроса на природный газ в 2021 году возросли на 5,3% и превысили показатели допандемийного периода (2019 года), достигнув значения в 4 трлн куб. м. Объемы потребления угля увеличились в 2021 году более чем на 6%, достигнув 160 ЭДж, что превысило уровень 2019 года и самый высокий уровень, начиная с 2014 года [8]. Представленная информация свидетельствует о достаточно большой и возрастающей роли углеводородного сырья в мировом энергопотреблении.

Методы или методология проведения исследования

Для проведения исследования использовались методы экономического анализа, статистические методы, общенаучные методы: описание, сравнение, обобщение, сопоставление и другие.

Экспериментальная база

Исследование базируется на статистических данных о добыче и энергопотреблении Вьетнама по видам энергий, в том числе углеводородного

сырья, а также данных о выбросах углерода в результате использования углеводородного сырья. Период исследования статистических данных 2011-2021 гг.

Ход исследования

Вьетнам обладает достаточно большими запасами углеводородов, больше половины из которых еще не разведаны. Динамика объемов потребления и добычи нефти (рис. 2) свидетельствует об их росте на протяжении периода с 2011 года до 2015 года.

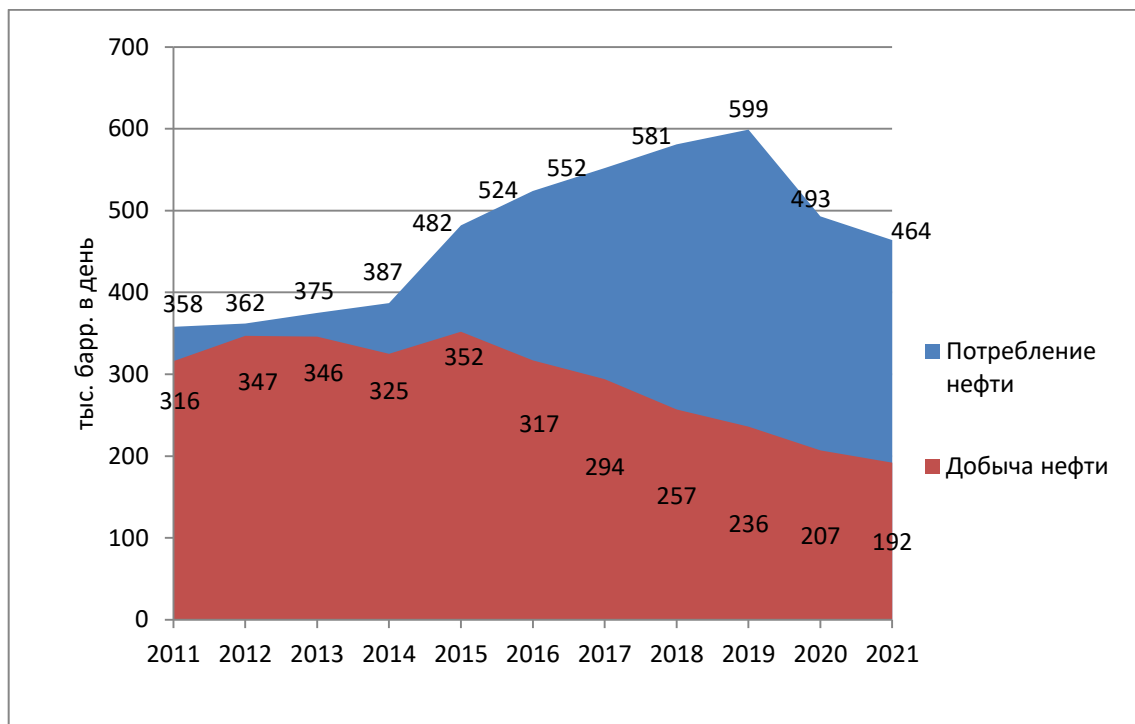


Рисунок 2 – Динамика объемов добычи и потребления нефти во Вьетнаме в 2011-2021 гг.

Источник: составлено автором по данным [12]

Далее наблюдается падение объемов добычи нефти Вьетнама с 352 тыс. барр. в день в 2015 году до 192 тыс. барр. в 2021 году. Что касается потребления нефти, то его объем значительно возрастает за период 2015-2019 года (с 387 барр. в день до 599 тыс. барр в день). Однако пандемия коронавируса оказала значительное влияние на данную отрасль, в результате чего потребление нефти в дальнейшем имело отрицательную динамику, сократившись в 2020 году до 493

тыс. барр. и еще до 464 тыс. барр в 2021 году.

Следовательно, добываемых запасов нефти во Вьетнаме не достаточно для покрытия спроса на нее, так как объемы потребления нефти более чем в 2 раза превышают объемы ее добычи.

Другой вид углеводородного сырья, добываемого во Вьетнаме – природный газ – имеет похожую динамику по показателям потребления и добычи (рис. 3).

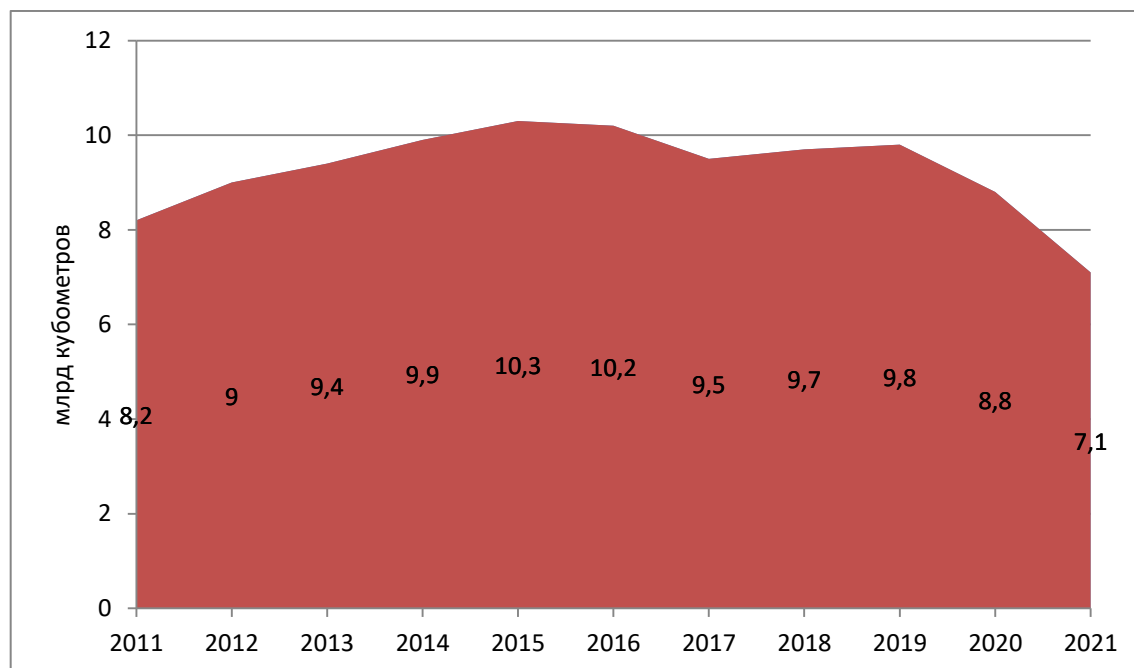


Рисунок 3 – Динамика добычи и потребления природного газа во Вьетнаме в 2011-2021 гг.

Источник: составлено автором по данным [12]

Статистика свидетельствует, что объемы добычи и потребления газа на протяжении 2011-2020 гг. находятся примерно на одном уровне – 8-10 млрд кубометров в год. Однако в 2021 году происходит сокращение объемов потребления и добычи природного газа до 7,1 млрд кубометров. Совпадение объемов добычи и потребления природного газа во Вьетнаме на протяжении всего периода 2011-2021 гг. свидетельствует о том, что его добыча осуществляется исключительно для собственных нужд страны.

Результаты и обсуждение

Снижение объемов потребления и добычи нефти и газа во Вьетнаме,

обусловлено несколькими факторами. Прежде всего, это сложность разработки новых месторождений, так как большинство из них располагается на континентальном шельфе Южно-Китайского моря.

На протяжении последних нескольких лет формируется тенденция сокращения объемов добычи легкой нефти и нефти средней плотности, причем их добыча обрабатывается в ускоренном темпе. Во многих странах, добывающих углеводородное сырье, выработанность месторождений достигает 60%, а добыча зачастую ведется с помощью «сверхинтенсивных» методов. Вместе с тем, новые месторождения с легкодобываемым углеводородным сырьем в настоящее время открываются либо в слишком холодных районах, либо в очень сложных коллекторах, что затрудняет их добычу. И.Г. Яценко выделяет два типа трудноизвлекаемого сырья:

- сырье с аномальными физико-химическими свойствами;
- сырье в сложных условиях залегания [11].

Так называемая «тяжёлая» нефть отличается по своим свойствам и составу от легкой нефти и нефти средней плотности. Как показывает практика, в ней часто содержатся в большом количестве смоло-асфальтеновые химические соединения, имеющие тяжелую молекулярную массу и состоящие из сложных полициклических молекулярных систем, зачастую имеющих в своем составе потенциально токсичные элементы [10].

Нефть как наиболее распространенное углеводородное сырье, ведет себя по-разному в приповерхностных условиях. Например, при температуре ниже 40-45°C нефть относительно безопасна для экологии, что обусловлено ее низкой растворимостью и, как следствие, малоподвижностью в природе.. Однако, если при добыче высоковязкой нефти используется парогенератор или метод подземного горения, окружающий мир реагирует негативно, ухудшается экологическая ситуация, создаются или умножаются экологические риски добычи углеводородного сырья.

Кроме того, многие энергетические объекты Вьетнама требуют

модернизации, что не позволяет осваивать новые территории. Как следствие, начинают использоваться другие источники энергии, например, с 2018 года – возобновляемые источники энергии. Так, с 2018 года объем энергии из данных источников увеличился с 0,01 Эдж до 0,27 Эдж в 2021 году. Для сравнения – в России в 2021 году объем энергии из данных источников составил 0,06 Эдж [12].

Кроме того, статистические данные свидетельствуют, что за период с 2012 года до 2021 года происходит стабильное увеличение объемов потребления другого углеводородного источника энергии – угля (рис. 4).

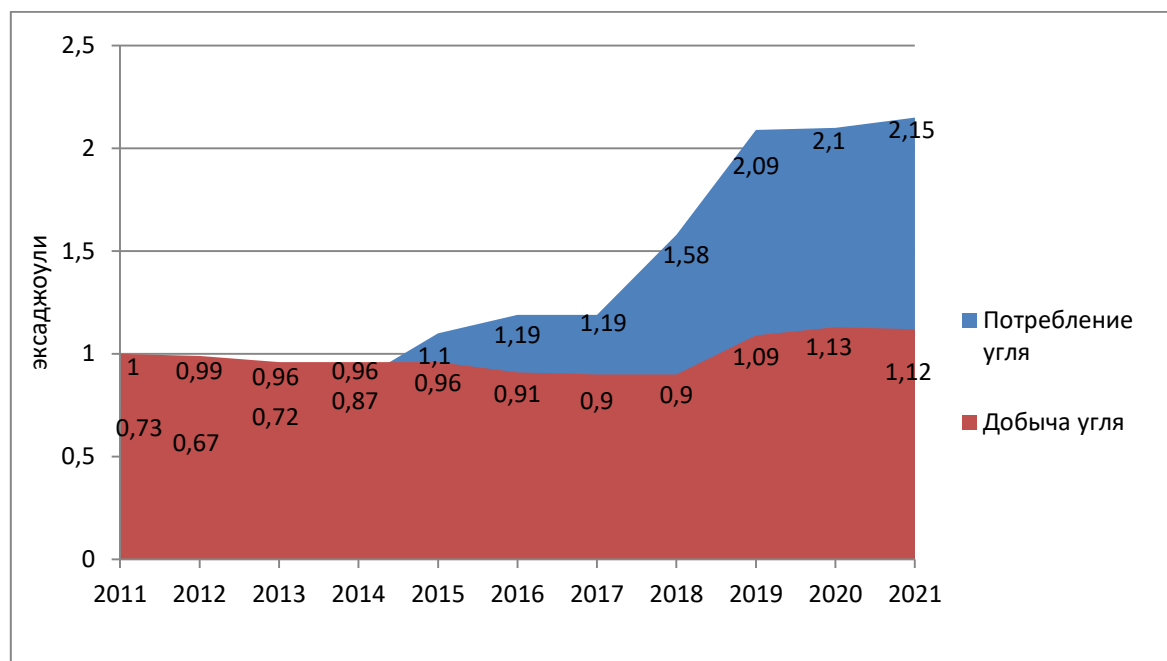


Рисунок 4 – Динамика добычи и потребления угля во Вьетнаме в 2011-2021 гг.

Источник: составлено автором по данным [12]

Динамика добычи и потребления угля во Вьетнаме в 2011-2021 гг. является положительной. Так, потребление угля увеличилось с 1,0 Эдж в 2011 году до 2,15 Эдж в 2021 году, то есть более чем в 2 раза, тогда как объем добычи увеличился с 0,73 Эдж до 1,12 Эдж [12]. Рост потребления свидетельствует о невозможности отказа от углеводородного сырья в виде угля, а также о возрастании его роли в структуре энергетических источников. При этом собственных объемов добычи угля во Вьетнаме не достаточно для обеспечения спроса на него: объем

потребления угля почти в два раза превышает объем добычи.

Приведенные данные свидетельствуют, что проблема экологических рисков, обусловленных добычей и потреблением углеводородного сырья во Вьетнаме, сохранится в ближайшем будущем в тех же объемах, что и на сегодняшний день. При этом усложнение добычи углеводородов создает неблагоприятные условия.

Использование при добыче углеводородного сырья сверхинтенсивных технологий имеет последствия для окружающей среды, что обусловлено токсичностью и химической устойчивостью применяемых реагентов. Попадание данных реагентов в окружающую среду способствует возникновению экологических проблем соответствующей местности.

Вместе с тем, на сегодняшний день достаточно актуальной проблемой являются возникающие экологические риски, которые обусловлены негативным влиянием продуктов переработки из углеводородного сырья, имеющего токсичные примеси с потенциально токсичными веществами на окружающую среду и жизнь человека.

Однако опасность существует не только при добыче или переработке углеводородного сырья, но также и при его утилизации. Например, при утилизации остатков углеводородного сырья и его рассеивании в окружающей среде может происходить заражение растений, что впоследствии по пищевой цепочке отражается и на животных, а в конечном счете и на человеке [10].

Необходимо также отметить «традиционный» тип загрязнения окружающей среды от потребления углеводородного сырья во Вьетнаме – углеродные выбросы в результате его сжигания. Согласно статистическим данным, объем выбросов углерода в результате потребления нефти, газа и угля во Вьетнаме за последние десять лет значительно вырос – с 132,1 млн тонн в 2011 году до 272,7 млн тонн в 2021 году (рис. 5).

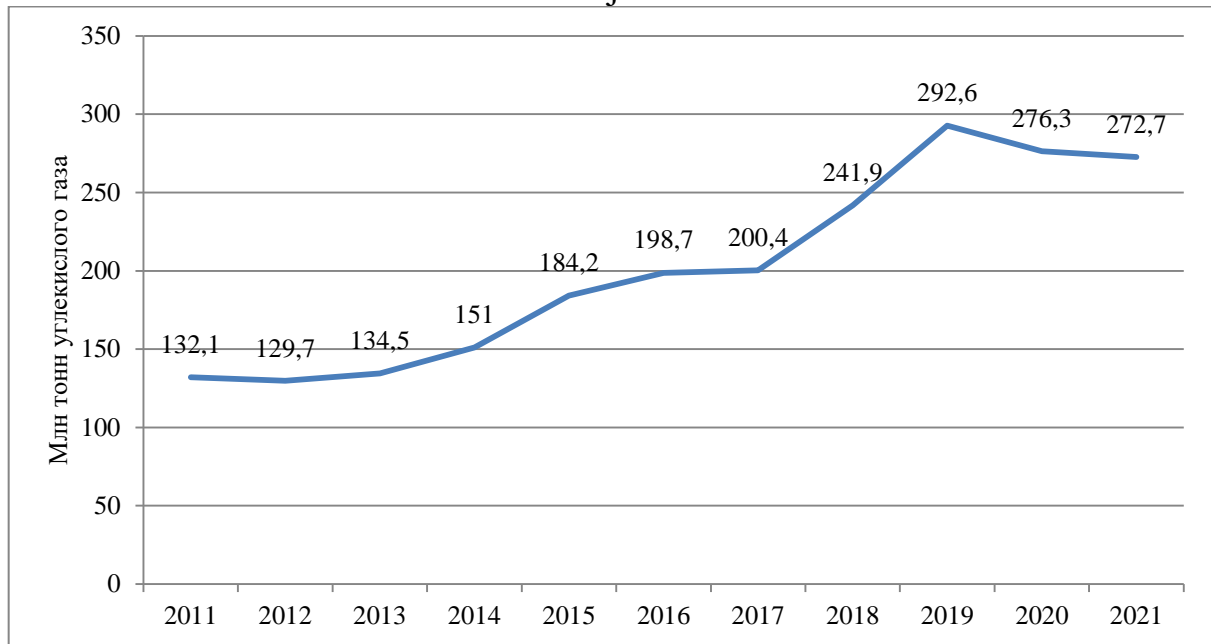


Рисунок 5 – Динамика объема выбросов углерода в результате потребления нефти, газа и угля во Вьетнаме в 2011-2021 гг.

Источник: составлено автором по данным [12]

Наибольший показатель выбросов приходится на 2019 год – 292,6 млн тонн. Однако в 2020-2021 гг. происходит незначительное сокращение рассматриваемого показателя до 272,7 млн тонн в результате снижения объемов потребления углеводородного сырья (газа и нефти) и увеличения доли энергии из возобновляемых источников во Вьетнаме. Вместе с тем, мощность нефтеперерабатывающих заводов Вьетнама увеличивается ежегодно со 137 тыс. барр. в день в 2011 году до 298 тыс. барр. в день в 2021 году [12].

В настоящее время экологическая ситуация природной среды зон добычи углеводородов сравнима с экологическими бедствиями, что наблюдается в большинстве из них. Причинами запущенной экологической ситуации является недобросовестность предпринимателей добывающей промышленности, рост затрат в результате истощения месторождений и износа производственных фондов, что влечет за собой снижение прибыли и рентабельности производственного процесса, производительности труда работников, ухудшение качества добываемого сырья. Вместе с недостатком капиталовложений данная

ситуация оборачивается нехваткой финансовых ресурсов на осуществление работ по восстановлению месторождений и очищению окружающей среды от вредных веществ [3].

Это усиливает актуальность вопросов по эффективной и качественной оценке экологических рисков с целью предотвращения негативного влияния на окружающую среду. При этом оценку экологических рисков необходимо проводить наравне с определением наступившего экологического ущерба. Как отмечает М.А. Мурзин, под экологическим риском подразумевается вероятность возникновения негативных изменений окружающей среды или возможных в будущем неблагоприятных последствий при отрицательном воздействии на природу [7]. Следовательно, анализ экологических рисков позволяет оценить кроме экологического ущерба также его вероятность в будущем, что повышает шансы на предотвращение подобных последствий.

Величина экологических рисков зависит от ряда факторов, среди которых природно-климатические условия, геологические особенности бурения скважин, источники водоснабжения, применяемых для добычи реагентов, новизна и инновационность оборудования и транспортных средств, а также объемы добываемых ресурсов [1].

Существуют различные методики оценки экологического риска. Экологический риск оценивается с точки зрения размера вероятного экологического ущерба, который может выражаться в загрязнении окружающей среды, снижении качества и объема ресурсов, а также других вероятных последствий [4,15].

Область применения результатов

Для того чтобы сократить отрицательное воздействие производственных факторов на окружающую среду рекомендуется:

- внедрять инновационные технологии добычи, направленные на сохранение природного разнообразия;
- утилизировать попутный газ;

– усовершенствовать существующие технологии по очистке загрязненных почв [2,3].

Поддержание экологического равновесия возможно лишь при контроле за деятельностью нефтедобывающих компаний. Они с неохотой выделяют денежные средства для обеспечения экологической безопасности.

Современное инновационное нефтегазодобывающее предприятие должно специализироваться на целостном и полномасштабном внедрении инновационных технологий и наилучшего оборудования. Одним из наиболее важных направлений развития деятельности такого предприятия должно стать снижение вредоносного воздействия на окружающую среду на постоянной основе.

Выводы

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют, что проблема экологических рисков, обусловленных добычей и потреблением углеводородного сырья во Вьетнаме, сохранится в ближайшем будущем в тех же объемах, что и на сегодняшний день. При этом усложнение добычи углеводородов создает неблагоприятные условия. Устранение экологических рисков и последствий загрязнения окружающей среды в результате добычи, переработки и утилизации углеводородного сырья, является достаточно трудоемким, сложным и длительным процессом. Кроме того, данные мероприятия требуют больших инвестиций. Следовательно, на каждом объекте необходимо проведение оценки возможных загрязнений геологической среды и постоянный контроль уровня загрязнения, как почвы, так и подземных вод, то есть должен проводиться специальный мониторинг. Перечень проводимых исследований и мероприятий в области нивелирования экологических рисков должен определяться индивидуально на каждом объекте, исходя из выявленных фактических и/или возможных угроз. Это позволит снизить экологические риски добычи углеводородного сырья.

Список источников

1. Горленко Н.В., Мурзин М.А., Тимофеева С.С. Сравнительная оценка

экологического ущерба от загрязнения атмосферы при разработке нефтегазоносных месторождений // Московский экономический журнал. 2020. №1. С. 82-89.

2. Доньи Д.А. Воздействие нефтедобычи на окружающую среду // Молодой ученый. 2014. № 19. С. 298–299.

3. Дроздова Т.И., Суковатиков Р.Н. Экологический риск от выбросов загрязняющих веществ при сжигании попутного нефтяного газа нефтегазоконденсатного месторождения // XXI век. Техносферная безопасность. 2017. Т. 2. № 3. С. 88-101.

4. Колесникова Л.А., Новиков А.С. Методический подход к оценке экологических рисков для достижения устойчивого развития промышленного предприятия // Уголь. 2019. № 6. С. 98-101.

5. Круподеров И.В. Методика выявления и оценки нефтепродуктового загрязнения геологической среды // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2013. №2. С. 384-391.

6. Митрова Т., Пердеро А., Мельников Ю., Грушевенко Е., Капитонов С., Доброславский Н. Коронакризис: влияние COVID-19 на ТЭК в мире и в России. – М.: Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО, 2020. 65 с.

7. Мурзин М.А. Горные предприятия как источник экологических рисков // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2016. №1. С. 374-383.

8. Общее производство энергии // Ежегодник Enerdata. – URL: <https://energystats.enerdata.net/total-energy/world-energy-production.html> (дата обращения: 26.10.2022).

9. Якуцени С.П. Анализ экологических рисков при освоении и утилизации углеводородного сырья // Газовая промышленность. 2016. № 7-8. С. 32-38.

10. Якуцени С.П. Распространенность углеводородного сырья, обогащенного тяжелыми элементами-примесями. Оценка экологических рисков / С. П. Якуцени. - Санкт-Петербург: Недра, 2005. 370 с.

11. Яценко И.Г. Трудноизвлекаемые нефти: физико-химические свойства и экологические последствия их добычи // Экспозиция: нефть, газ. 2014. №1. С. 30-35.
12. BP p.l.c. (2022). BP Statistical Review of World Energy 2022 | 71st edition. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf> (date of application: 25.10.2022).
13. Hickey, G.L. (2010). Ecotoxicological Risk Assessment: Developments in PNEC Estimation. Department of Mathematical Sciences University of Durham England, 260 p.
14. Norris, A. I. (1983). Use, Ecotoxicology, and Risk Assessment of Herbicides in the Forest. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station, Corvallis, pp. 381-393.
15. Piet, G.J., Knights A.M., Jongbloed R.H., Tamis J.E., de Vries P., Robinson L.A. (2017). Ecological risk assessments to guide decision-making: Methodology matters. Environmental Science and Policy, vol. 68, pp. 1-9.
16. BP p.l.c. (2022). Statistical Review of World Energy. URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (date of application: 25.10.2022).

References

1. Gorlenko, N.V., Murzin M.A., Timofeeva S.S. (2020). Sravnitel'naya otsenka ehkologicheskogo ushcherba ot zagryazneniya atmosfery pri razrabotke neftegazonosnykh mestorozhdenii [Comparative assessment of environmental damage from atmospheric pollution during the development of oil and gas fields]. Moscow Economic Journal, no 1, pp. 82-89.
2. Don'i, D.A. (2014). Vozdeistvie neftedobychi na okruzhayushchuyu sredu [The impact of oil production on the environment]. Young Scientist, no 19, pp. 298–299.
3. Drozdova, T.I., Sukovatikov R.N. (2017). Ehkologicheskii risk ot vybrosov zagryaznyayushchikh veshchestv pri szhiganii poputnogo neftyanogo gaza neftegazokondensatnogo mestorozhdeniya [Environmental risk from emissions of

pollutants during the combustion of associated petroleum gas of an oil and gas condensate field]. XXI century. Technosphere safety, vol. 2., no 3, pp. 88-101.

4. Kolesnikova, L.A., Novikov A.S. (2019). Metodicheskii podkhod k otsenke ehkologicheskikh riskov dlya dostizheniya ustoichivogo razvitiya promyshlennogo predpriyatiya [Methodological approach to environmental risk assessment for achieving sustainable development of an industrial enterprise]. Coal, no 6, pp. 98-101.

5. Krupoderov, I.V. (2013). Metodika vyyavleniya i otsenki nefteproduktovogo zagryazneniya geologicheskoi sredy [Methodology of detection and assessment of oil product pollution of the geological environment]. Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' (nauchno-tekhnicheskii zhurnal), no 2, pp. 384-391.

6. Mitrova, T., Perdero A., Mel'nikov YU., Grushevenko E., Kapitonov S., Dobroslavskii N. (2020). Koronakrizis: vliyanie COVID-19 na TEHK v mire i v Rossii [Corona crisis: the impact of COVID-19 on the fuel and energy sector in the world and in Russia]. Moskva: Tsentr ehnergetiki Moskovskoi shkoly upravleniya SKOLKOVO, 65 p.

7. Murzin, M.A. (2016). Gornye predpriyatiya kak istochnik ehkologicheskikh riskov [Mining enterprises as a source of environmental risks]. Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' (nauchno-tekhnicheskii zhurnal), no 1, pp. 374-383.

8. Ezhegodnik Enerdata. (2022). Obshchee proizvodstvo ehnergii. Available at: <https://energystats.enerdata.net/total-energy/world-energy-production.html> (accessed: 25 October 2022).

9. Yakutseni, S.P. (2016). Analiz ehkologicheskikh riskov pri osvoenii i utilizatsii uglevodorodnogo syr'ya [Analysis of environmental risks in the development and utilization of hydrocarbon raw materials]. Gas industry, no 7-8, pp. 32-38.

10. Yakutseni, S.P. (2005). Rasprostranennost' uglevodorodnogo syr'ya, obogashchennogo tyazhelymi ehlementami-primesyami. Otsenka ehkologicheskikh riskov [The prevalence of hydrocarbon raw materials enriched with heavy elements-impurities. Environmental risk assessment]. Sankt-Peterburg: Nedra, 370 p.

11. Yashchenko, I.G. (2014). Trudnoizvlekaemye nefti: fiziko-khimicheskie svoistva i

ekologicheskie posledstviya ikh dobychi [Hard-to-recover oils: physical and chemical properties and environmental consequences of their extraction]. Ehkspozitsiya: neft', gaz, no 1, pp. 30-35.

12. BP p.l.c. (2022). BP Statistical Review of World Energy 2022 | 71st edition. Available at: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf> (accessed: 25 October 2022).

13. Hickey, G.L. (2010). Ecotoxicological Risk Assessment: Developments in PNEC Estimation. Department of Mathematical Sciences University of Durham England, 260 p.

14. Norris, A. I. (1983). Use, Ecotoxicology, and Risk Assessment of Herbicides in the Forest. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station, Corvallis, pp. 381-393.

15. Piet, G.J., Knights A.M., Jongbloed R.H., Tamis J.E., de Vries P., Robinson L.A. (2017). Ecological risk assessments to guide decision-making: Methodology matters. Environmental Science and Policy, vol. 68, pp. 1-9.

16. BP p.l.c. (2022). Statistical Review of World Energy. Available at: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (accessed: 25 October 2022).

Для цитирования: Чинь Куок Винь. Экологические риски добычи углеводородного сырья во Вьетнаме // Московский экономический журнал. 2022. № 11. URL: <https://qje.su/rekreacia-i-turizm/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-11-2022-39/>

© Чинь Куок Винь, 2022. Московский экономический журнал, 2022, № 11.