

УДК 629.78.622.692.

К вопросу о применении низкоорбитальной космической группировки зондирования Земли для мониторинга объемов сжигания попутного нефтяного газа и технического состояния магистральных нефтепроводов

Твердохлебов Леонид Иванович^{1,2}

Leonid.Tverdokhlebov@gmail.com

¹ Государственная Дума РФ, Москва, Россия

² РАЕН, Москва, Россия

Аннотация. Мониторинг состояния объектов нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа — актуальная задача нефтегазодобывающей промышленности. Дано обоснование применения аппаратов низкоорбитальной космической группировки зондирования Земли, оснащенных высокочувствительными приборами для определения объемов сжигания углеводородных газов на факелах, и контроля технического состояния протяженных трасс магистральных нефтепроводов и газопроводов.

Ключевые слова: космические аппараты, мониторинг, факелы, нефтепроводы, газопроводы

Введение. Нефтегазодобывающая промышленность является одним из основных доноров бюджета Российской Федерации. Система магистральных нефтепроводов и газопроводов России — самая протяженная в мире. Объекты обустройства нефтегазовых месторождений,

магистральные трубопроводы и резервуарные нефтепарки, находящиеся под воздействием многих техногенных и климатических факторов, требуют постоянного объективного контроля за их состоянием. Такими возможностями обладают спутниковые системы дистанционного зондирования Земли с применением космической радарной интерферометрии, обеспечивающей получение радарных изображений наземных объектов нефтяной и газовой промышленности.

Методы и материалы; результаты. Представлены материалы российских и зарубежных источников о способах и методах определения объемов сжигания углеводородного газа на нефтегазовых месторождениях и контроля за техническим состоянием магистральных нефте- и газопроводов в России и в основных нефтегазодобывающих регионах мира. С этой целью уже применяются космические аппараты, оснащенные высокочувствительной аппаратурой, позволяющей регистрировать смещение осей трубопроводов под воздействием температурного удлинения/сжатия, аварийные разливы нефти при порывах нефтепроводов, шлейфы от горящих факелов на месторождениях, по которым можно определять объемы сжигаемого газа.

«Глобальное партнерство по борьбе с факельным сжиганием газа» [1] представляет диаграммы объемов сжигания газа в основных нефтедобываю-

щих странах, используя результаты космической съемки горящих факелов, проводимых NASA. По интенсивности сжигания газа (т. е. м³ сжигаемого газа на 1 т добываемой нефти) Россия находится на третьем месте после Китая и США, имеющих наименьшие показатели. В целом по миру объем сжигаемого газа в 2022 г. составлял 139 млрд м³, а в 2023 году — уже 148 млрд м³. С 2024 г. данные об объемах сжигания газа в РФ стали недоступными для открытого пользования.

Важнейшей задачей при трубопроводном транспорте нефти является контроль технического состояния магистральных нефтепроводов, предупреждающий аварийные отказы и разливы нефти, связанные с коррозией, температурными деформациями, а также нарушениями правил промышленной безопасности. Задача осложняется большой протяженностью магистральных трубопроводов, которая, например, в ПАО «Транснефть» составляет 67 тыс. км.

В 2025 г. на совещаниях, проведенных в РАЕН и в ООО «НИИ Транснефть», с участием представителей Госкорпорации «Роскосмос», АО «ЦНИИ-МАШ», «НИЦ «Планета», Института космических исследований РАН, «НПО «Тайфун», РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, НИЦ «Курчатовский институт», Минэнерго РФ было предложено осуществлять мониторинг объемов сжигания углеводородного газа и технического состояния магистральных нефтепроводов с помощью низкоорбитальной космической группировки зондирования Земли.

Заключение. На совместном заседании от 02.07.2025 г. двух секций Совета Российской академии наук по космосу «Наблюдения и исследования Земли из космоса» и «Научно-технические проблемы создания космических аппаратов» был заслушан доклад автора о необходимости применения технологии дистанционного зондирования Земли для мониторинга технического состояния объектов нефтегазодобычи и магистральных трубопроводов, указана роль государственных структур и нефтегазовых компаний в поддержке и финансировании проекта космического мониторинга нефтегазовой отрасли России.

Советом РАН по космосу принято решение: «Рекомендовать рассмотреть возможность создания отечественного комплекса низкоорбитальной космической группировки для получения достоверных данных об объемах факельного сжигания углеводородных газов на нефтяных и газовых месторождениях России и мониторинга состояния протяженных трасс магистральных трубопроводов».

Список источников

- [1] Bjorn H. Global Gas Flaring Reduction Public-Private Partnership. Report. The World Bank, 2015.