

УКД 504.064.2

**ВОЗДЕЙСТВИЕ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ
УРЕНГОЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ
СРЕДУ: АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРНЫХ АНОМАЛИЙ С ПОМОЩЬЮ
СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ
ENVIRONMENTAL IMPACT OF URENGOY FIELD
HYDROCARBON PRODUCTION: ANALYSIS OF TEMPERATURE
ANOMALIES USING SATELLITE DATA**

А. В. Ерохина, Ю. А. Шипилова

Южный федеральный университет, Институт наук о Земле г. Ростов-на-Дону

Научный руководитель: Д. Ю. Шишкина кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии и прикладной геохимии

Аннотация: В статье проводится анализ спутниковых снимков месторождений углеводородных ресурсов с целью оценки воздействия деятельности на окружающую среду. Особое внимание уделяется строительству и развитию новых установок комплексной подготовки газа (УКПГ), которые оказывают значительное влияние на окружающую среду. Исследование подчеркивает необходимость регулярного мониторинга для своевременного выявления и предотвращения потенциальных экологических угроз.

Ключевые слова: спутниковые снимки, месторождения углеводородов, экологическая обстановка, строительство укпг, воздействие на природу, горячие точки, мониторинг добычи.

Abstract: The article analyzes satellite images of hydrocarbon resource deposits to assess the impact of activities on the environment. Particular attention is being paid to the construction and development of new integrated gas treatment plants (CCGs), which have a significant impact on the environment. The study highlights the need for regular monitoring to identify and prevent potential environmental threats in a timely manner.

Keywords: Satellite images, Hydrocarbon deposits, Environmental situation, Construction of a gas processing plant, Impact on nature, Hot spots, Elevated temperature, Oil production monitoring.

Источниками воздействия на окружающую среду Уренгойского месторождения являются площадки и сопутствующую инфраструктура мест добычи: установок комплексной подготовки газа (далее УКПГ), дожимные компрессорные станции, дожимные насосные станции, кусты скважин и т. д. В данной работе рассматриваются лицензионные участки Пуровского района (близ города Новый Уренгой) [2].

Количество как источников, так и загрязненных объектов значительно варьируется в зависимости от стадии обустройства месторождений, а также от наличия или отсутствия новых

разрабатываемых скважин. На данный момент сложно сказать, когда именно возникают температурные аномалии, так как окружающая среда испытывает двойную нагрузку (ведётся разработка новых ЛУ и при этом уже давно работают старые) [2].

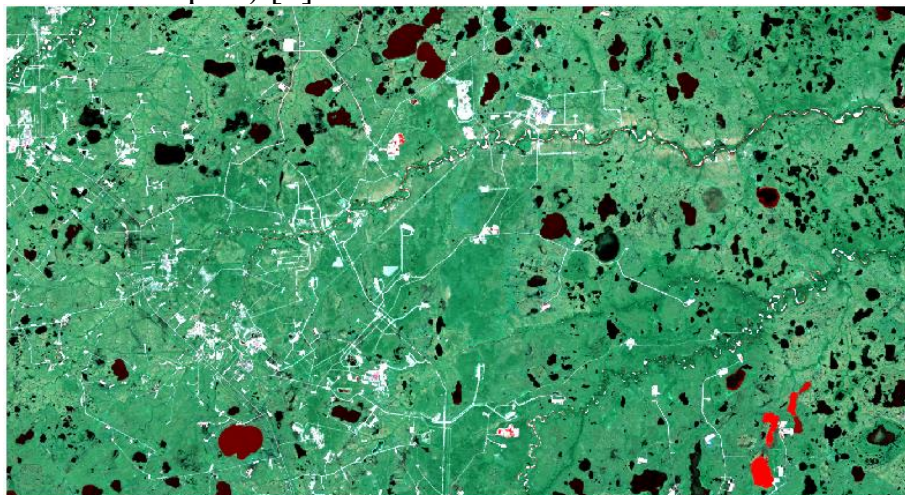


Рис. 1 спутниковый снимок исследуемой территории в спектральных каналах 7,6, 4 (лето 2019 год)

Для анализа температурных аномалий использовались данные дистанционного зондирования со спутника Landsat 8 (сервер Геологической службы США). Был выбран участок активной застройки новыми кустами.

Использовалась комбинация спектральных каналов 7, 6, 4, которая позволяет получить изображение близкое к естественным цветам, но в то же время – анализировать состояние атмосферы и дым.

Растительность отображается в оттенках темно и светло зеленого, урбанизированные территории выглядят белыми, зелено-голубым. «Горячие точки» (в нашем случае подфакельные участки и отстойники) выглядят красноватыми (оттенки красного) или желтыми.

Рассмотрев данные изображения, можно заметить связь между расположением предприятий и расположением «горячих точек».

Проанализировав снимок 2019 года легко выявить участок повышенного воздействия – участок строительства нового УКПГ. Строительная площадка выделена ярко-красным цветом. Это может быть связано с повышенной температурой земной поверхности. Это может указывать на проведение строительных работ с использованием тяжелой техники, а также на наличие временных источников тепла, таких как оборудование или технологические процессы.

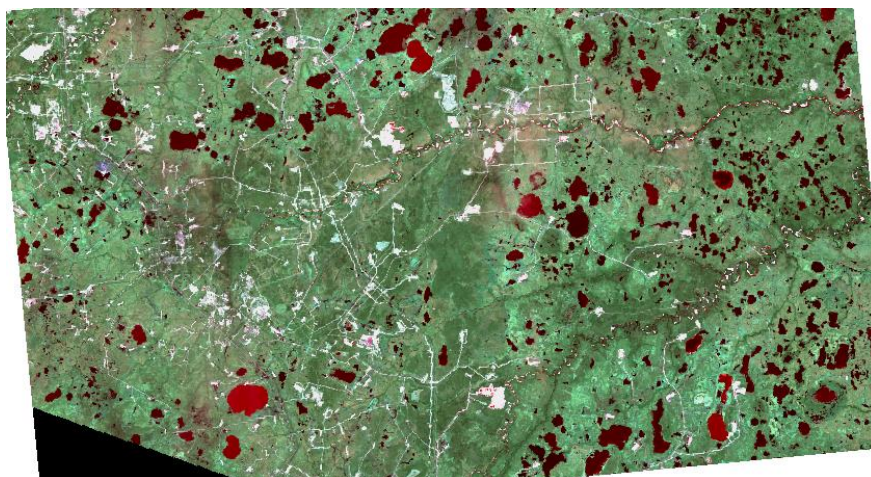


Рис. 2 спутниковый снимок исследуемой территории в спектральных каналах 7, 6, 4 (лето 2020 год)

Анализ спутникового снимка, сделанного летом 2020 года, позволил выявить несколько особенностей:

Все территории, на которых ведётся добыча углеводородов, имеют тёмно-красный оттенок. Этот цвет характерен для участков, где происходят активные геологические и технические процессы, такие как добыча нефти и газа. Также тёмно-красный цвет может указывать на наличие растительности или почвы, богатой органическими веществами, что типично для нефтяных месторождений.

На снимке 2020 года можно заметить красноватую дымку. Её появление может быть связано с несколькими факторами:

Сжигание попутного газа. Попутный газ — это природный газ, который добывается вместе с нефтью. В некоторых случаях его сжигают на факелах, что приводит к выбросу дыма и изменению атмосферы над месторождением [3].

Утечки природного газа или нефти. Утечка газа или нефти может привести к образованию облаков газа или паров, которые видны на снимке как дымка. Это может быть результатом аварийных ситуаций или неполадок в оборудовании.

В отличие от снимка 2019 года, где участки строительства выделялись ярко-красным цветом, на снимке 2020 года все площадки выглядят однородно. Это может указывать на стабилизацию процессов добычи и отсутствие новых крупных строительных работ.

Однако появление дымки требует дополнительного анализа и мониторинга, чтобы определить причины и возможные последствия для экологии региона.

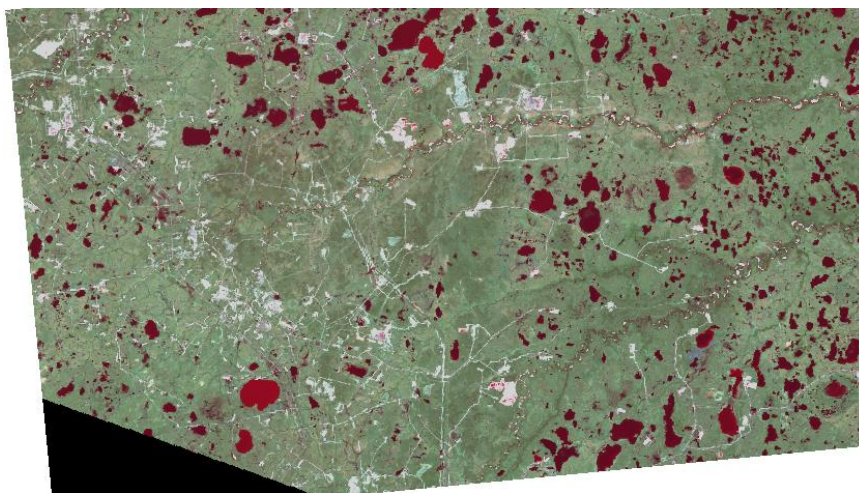


Рис. 3 спутниковый снимок исследуемой территории в спектральных каналах 7, 6, 4 (лето 2023 года)

На основе спутникового снимка, сделанного в летний период 2023 года, можно сделать следующие выводы:

Участки, где ведётся добыча углеводородов, сохраняют тёмно-красный цвет, что говорит о стабильности условий эксплуатации месторождений. Такой цвет может быть связан с наличием растительности или специфическим составом почвы в районах добычи нефти и газа.

Отсутствие дымки на снимке подтверждает стабильность экологической обстановки. Отсутствие красноватого оттенка, который был замечен на предыдущих снимках, указывает на снижение уровня выбросов горячих газов или утечек газа и нефти, что является положительным фактором.

Уменьшение площадей, занятых добычей, может быть вызвано несколькими причинами: Снижение активности добычи. Возможно, объёмы производства сократились, или некоторые участки были законсервированы или переведены в режим поддержания.

Переход на новые технологии. Использование более эффективных методов добычи может снизить нагрузку на окружающую среду и уменьшить площадь активных разработок. Завершение разработки отдельных участков. Месторождения могут исчерпывать свои ресурсы, что приводит к сокращению площадей добычи.

Эти изменения свидетельствуют о тенденции к стабилизации и улучшению экологической ситуации в регионе. Однако для полного понимания причин уменьшения площадей добычи необходимы дополнительные исследования и анализ данных.

В 2022 году добыча газа на Уренгойском месторождении сократилась примерно на 20% по сравнению с предыдущим годом, что было вызвано резким падением экспорта в Европу [4].

В первом полугодии 2023 года добыча газа на Уренгойском месторождении снизилась на 24,7% и составила 179,45 млрд куб. м (по сравнению с 238,46 млрд куб. м в 2022 году). Компания «Газпром»

связывает это с политически мотивированными решениями ряда стран по отказу от импорта российского газа [4].



Рис. 4 спутниковый снимок исследуемой территории в спектральных каналах 7,6, 4 (лето 2024 года)

Исследование спутникового изображения, полученного в летний период 2024 года, позволяет сделать следующие заключения:

1. Цвет всех площадок добычи углеводородов остаётся тёмным красным, что говорит о стабильности условий эксплуатации месторождений.

2. Появление красных точек на некоторых кустах добычи может указывать на места выхода труб для сжигания попутного газа или выбросы. Эти точки могут быть связаны с локальными источниками тепла, которые возникают в процессе работы скважин или установок по подготовке газа.

3. Едва заметная дымка на изображении может быть признаком возобновления выбросов горячих газов или утечек нефти и газа. Хотя дымка менее выражена по сравнению с предыдущими годами, её наличие всё же требует внимания и дальнейшего мониторинга.

Эти изменения показывают, что, несмотря на общую стабилизацию ситуации, появляются новые потенциальные источники экологических рисков. Для более точного определения природы красных точек и источника дымки необходимы дополнительные исследования и анализ данных.

Исследование спутниковых изображений позволило нам провести анализ динамики изменений в объёмах и качестве мест добычи углеводородных ресурсов. Особенно важным этапом стало строительство и развитие нового комплекса по переработке газа, когда воздействие на окружающую среду было особенно значительным.

Добыча углеводородов на Уренгойском месторождении оказывает значительное воздействие на окружающую среду, вызывая температурные аномалии и нарушение естественных экологических процессов.

Спутниковые данные предоставляют возможность обнаруживать так называемые «горячие точки» — участки с повышенными значениями

температуры, превышающей температуру окружающей среды. Эти области требуют особого внимания, поскольку могут свидетельствовать о возможных технических проблемах или утечках. Для минимализации этого воздействия необходимо проводить мероприятия по охране и мониторингу окружающей среды.

Список литературы

1. Якутин М. В., Шарикалов А. Г. Экологическая обстановка на территории Муравленковского нефтегазового месторождения (Западная сибирь, ЯНАО) по данным дистанционного зондирования // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-obstanovka-na-territorii-muravlenkovskogo-neftegazovogo-mestorozhdeniya-zapadnaya-sibir-yanao-po-dannym> (дата обращения: 03.03.2025).
2. Изучение эколого-геохимического состояния подземных и поверхностных вод Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения [Текст]: Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. геол. минерал. наук :25.00.07 / Ю. В. Кравцов. - Тюмень: [б. и.], 2002. - 24 с.: ил.
3. Муллахметова Л. И., Черкасова Е. И. Попутный нефтяной газ: подготовка, транспортировка и переработка // Вестник Казанского технологического университета. 2015. №19. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poputnyy-neftyany-gaz-podgotovka-transportirovka-i-pererabotka> (дата обращения: 03.03.2025).
4. https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Добыча_нефти_и_газа