

АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КРИОЛИТОЗОНЫ

С.Г. Корниенко, К.И. Якубсон
ИПНГ РАН, e-mail: spaceakm2@ipng.ru

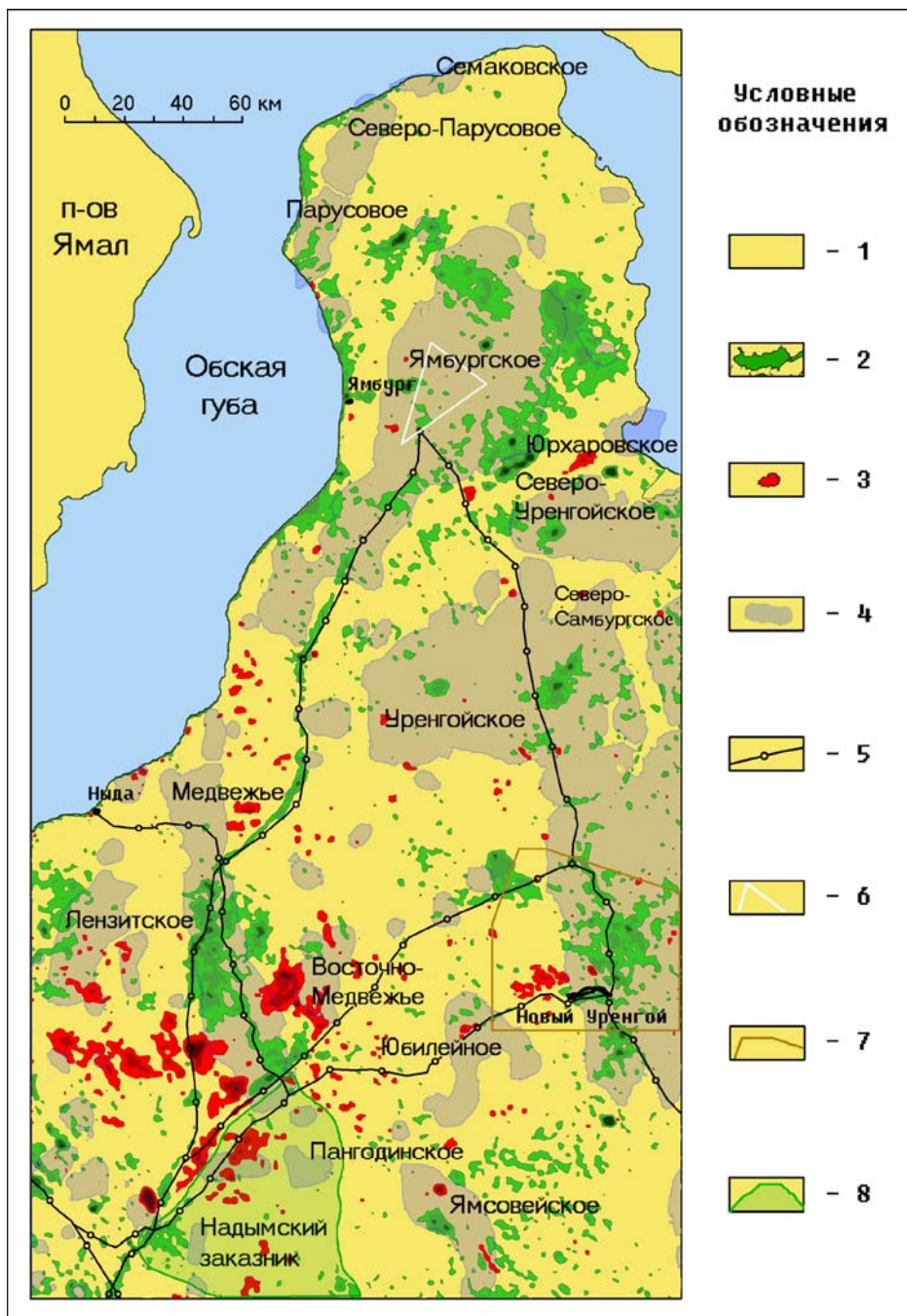
Освоение территорий Крайнего Севера в районах распространения многолетнемерзлых пород (ММП) предполагает решение ряда задач по обеспечению безопасности технических объектов и минимизации экологических, геоэкологических и геокриологических рисков. В этой связи актуальна разработка новых методов и технологий, в том числе с использованием данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), позволяющих характеризовать и контролировать состояние природных комплексов и ММП в районах строительства и функционирования промышленных и хозяйственных объектов. Трансформации мерзлых грунтов (термокарст, термоэрозия, подтопление, морозное пучение и т.д.), представляющих опасность для технических объектов, связаны в первую очередь с изменением состояния коренной растительности.

На основе анализа данных съемки со спутников NOAA 1988 и 2001 гг. в масштабе 1:1 000 000 впервые проведена оценка площадных изменений доминирующих типов коренной тундровой и лесотундровой растительности на территории Тазовского полуострова (70 тыс. км²). Изменение состояния растительности определялось по вариациям радиационной температуры (РТ) поверхности на основе данных 4-го (теплового) канала радиометра AVHRR. Для определения пороговых значений РТ, характеризующих зоны трансформированной растительности, а также для определения погрешности метода использовались результаты оценки по данным спутника Landsat (масштаб 1:100 000) в пределах тестового участка на территории Уренгойского месторождения. Ошибка определения площади трансформированных территорий, по данным NOAA, составляла 5% .

В результате установлено, что территория трансформированной растительности занимает не менее 14% (10 тыс. км²) площади Тазовского полуострова, в то время как площадь, относимая к месторождениям и лицензионным участкам, составляет около 35% от исследуемой территории полуострова (рисунок). Около 80% нарушений ландшафта происходят в первые годы освоения месторождений, в период строительства основных

промышленных объектов. Более половины всех нарушенных территорий находится за пределами лицензионных участков. В абсолютных показателях площади максимальных нарушений отмечены на Ямбургском (более 1800 км²), Уренгойском (около 1200 км²) и Медвежьем (более 1100 км²) месторождениях. Для большинства месторождений преобладающими являются нарушения до 1988 г., в том числе и для недавно введенных (в начале 2000-х годов) в эксплуатацию. В основном это территории уничтоженных пожарами ягельников, и факт сокращения их площади неоднократно отмечался в литературе, однако количественные оценки не проводились.

Для лесотундровой зоны и южной тундры подобные трансформации растительности, сопровождающиеся формированием вторичных видов, приводят к повышению температуры сезонно-талого слоя на 1,0–1,5 °С, что фиксируется даже через 15–20 лет. Нарушения природных ландшафтов, по масштабам и характеру аналогичные тем, что выявлены на месторождениях Тазовского полуострова при освоении месторождений в районах сплошного распространения мерзлоты, в частности на полуострове Ямал, могут привести к катастрофическому затоплению территорий, поскольку мерзлые грунты здесь отличаются высокой льдистостью и соленостью. В этой связи чрезвычайно важна организация аналогичной системы мониторинга за состоянием растительности на полуострове Ямал, а учитывая динамичный характер антропогенных трансформаций ландшафта, реализовать эту задачу можно только на основе данных аэрокосмических наблюдений.



Карта современных трансформаций коренной растительности на территории Тазовского полуострова (по данным спутника NOAA, 1988 и 2001 гг. съемки):

1 – участки без изменения РП; 2 – участки нарушений РП до 1988 г.; 3 – участки нарушения РП в период с 1988 по 2001 гг.; 4 – территории основных нефтегазоконденсатных месторождений (в границах ГВК и ВНК); 5 – магистральные газопроводы; 6 – границы участка сосредоточения промышленных объектов Ямбургского НГКМ; 7 – границы участка детальных исследований Уренгойского НГКМ; 8 – границы территории Надымского заказника