

**ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО
ЗОНДИРОВАНИЯ В ЦЕЛЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
КАСПИЙСКОГО МОРЯ**

Амирхайрова Айдана Байгалиевна

amirkhairovaaidana@gmail.com

Магистрант 2 курса специальности «Геодезия»

Архитектурно-строительного факультета

Евразийского Национального Университета им. Л.Н. Гумилева

Нур-Султан, Казахстан

В данной статье была рассмотрена проблема, связанная с загрязнением Каспийского моря нефтепродуктами, в связи с добычей и морской транспортировкой нефти. А также преимущества радарной съемки перед другими средствами наблюдения для контроля промышленной безопасности производства нефтедобычи в Каспийском море.

По мере увеличения масштабов шельфовой добычи и морской транспортировки нефти возрастает необходимость информационного обеспечения всех заинтересованных организаций об экологической ситуации в акватории Каспийского моря. Материалы спутниковой съемки становятся все более востребованным наряду с информационными сервисами оперативного мониторинга экологической и судовой обстановки. [1]

Каспийский регион в наши дни представляет собой зону сосредоточения крупных запасов углеводородного сырья, что отразилось на перспективных планах развития нефтегазового комплекса пяти прикаспийских государств. Нефть, а также другие проблемы, связанные с хозяйственным освоением богатств Каспийского моря – добычей нефтегазовых ресурсов, промыслом ценных видов рыб, экологическим состоянием – вызвали настоятельную необходимость в совместном их решении странами прикаспийского региона. Каспий является одним из самых крупных нефтеносных регионов во всем мире и притягивает к себе взоры большого количества инвесторов".[2]

На данный момент экосистема Каспия оценивается как предкризисная и может ухудшиться в результате крупномасштабного вторжения в природную среду из-за планируемой добычи нефти. Покрывая тончайшей пленкой огромные участки водной поверхности, нефть оказывает вредное воздействие на многие живые организмы, и пагубно влияют на все звенья биологической цепи.

В настоящее время в разработке Каспийской нефти принимают участие более 60 иностранных компаний. Основными большими проектами в казахстанском секторе являются Тенгиз и Карачаганак.

Основой метода спутникового мониторинга загрязнения морских вод является возможность выявления областей морской акватории, покрытых поверхностными нефтяными пленками (так называемыми пленочными слайдами) методами спутниковой радиолокации. [3]

Наличие поверхностной пленки приводит к понижению интенсивности волно-ветрового взаимодействия и к затуханию резонансной компоненты поверхности океана, что влечет за собой появление выглаженных областей (сликов), которые проявляются на радиолокационных снимках как области пониженного рассеяния, служащие индикаторами наличия загрязняющих пленок на морской поверхности.

Наилучшим инструментом для съемки акватории моря с целью обнаружения разливов нефти является радиолокатор с синтезированной апертурой, который формируют радиолокационные изображения поверхности моря. Радиолокационные средства наблюдения

из космоса представляют собой альтернативу, как общепринятым методам мониторинга, так

и другим датчикам дистанционного зондирования (в видимом ИК-диапазонах), благодаря следующему:

- всепогодность и независимость от солнечного освещения;
- высокое разрешение, сравнимое с разрешением оптических датчиков;
- широкая полоса обзора (до 400-500 км);
- получение данных по любому району наблюдения с высокой периодичностью;
- высокая чувствительность к шероховатости поверхности моря и мелкомасштабному ветровому волнению. [4]

Впервые осуществление спутникового мониторинга акваторий Северного Каспия началось в августе 2009 г. группой компаний (далее ГК) «СКАНЭКС», в интересах компании «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть».

Основой оперативного мониторинга в настоящее время являются данные радиолокационного спутника Канадского космического агентства RADARSAT-2 (рис 2). Данные дистанционного зондирования с минимальной задержкой после съемки принимаются на собственные наземные станции ГК «Сканекс» и в течение десятка минут после приема и синтеза изображения выкладываются на специальный геопортал, который создан на основе технологии ScanEx WEB GeoMixer®. Для увеличения частоты съемки используются данные других радиолокационных спутников: немецкого TerraSAR-X и итальянских Cosmo-SkyMed 1-4.

Возможность приёма данных на собственную станцию позволяет оперативно получать радиолокационные данные 1 раз в 2-е суток. Сигнал радара отражается от поверхности Земли и расположенных на ней объектов, неся о них информацию. Вследствие его высокой чувствительности к шероховатости морской поверхности, плёночные загрязнения отображаются тёмным тоном на снимках, а суда соответствуют ярким объектам на более тёмном и однородном фоне водной поверхности, и, как следствие, легко детектируются на радарных снимках.

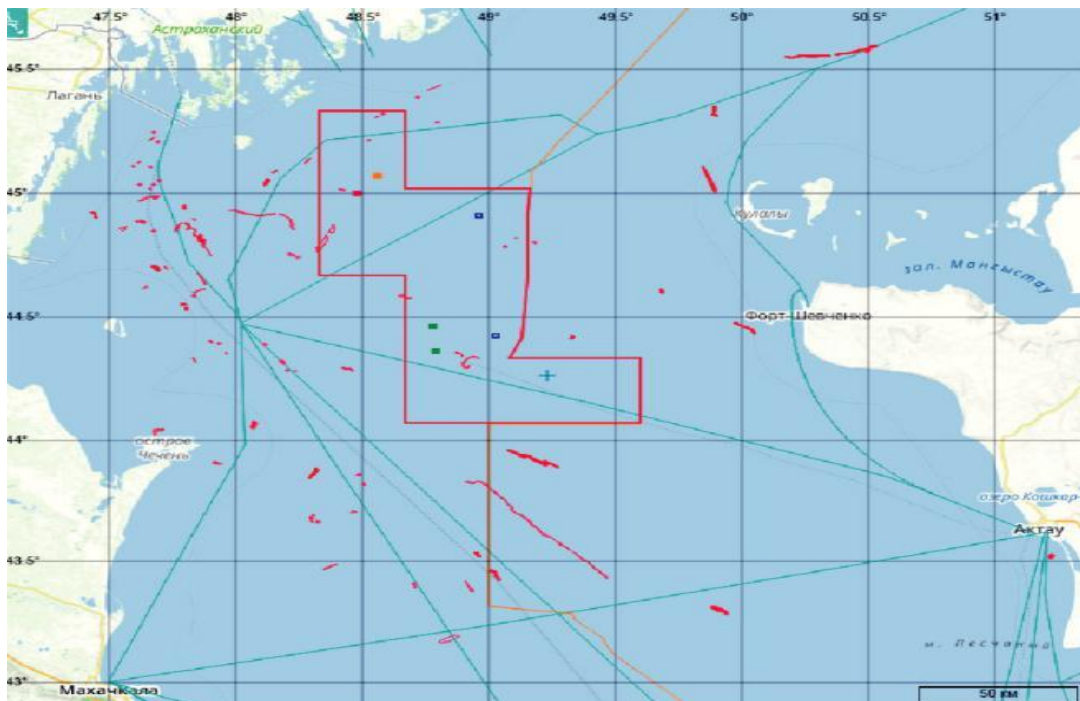


Рисунок 1. Интегральная карта пленочных загрязнений моря, обнаруженных во время мониторинга на радиолокационных изображениях спутников RADARSAT -2 и Cosmo - SkyMed в 2014 году.

При анализе рисунка 1 также нужно отметить, что самые крупные по площади пленочные загрязнения расположены вдоль судоходных трасс на подходных путях к портам России и Казахстана, и часто представляют собой судовые сбросы льяльных вод, вод машинного отделения и прочих жидких отходов, содержащих нефтепродукты и т.п.

Для идентификации источников пленочного загрязнения, а также определения направления дрейфа пленок проводится избирательное моделирование дрейфа пятен с помощью программы ScanDrifter. ПО Global ScanDrifter позволяет генерировать информационные продукты (карты морского льда, скорости и направления ветра, уровня моря, геострофических течений, температуры поверхности моря и концентрации хлорофилла) на основе поиска архивных и оперативных спутниковых данных в глобальных базах данных. Для обнаружения и идентификации судов — вероятных виновников разливов применяются данные систем автоматизированной идентификации судов (АИС). В большинстве случаев совмещение радиолокационных изображений и данных АИС позволяет однозначно идентифицировать суда-нарушители (рис 1).[5]

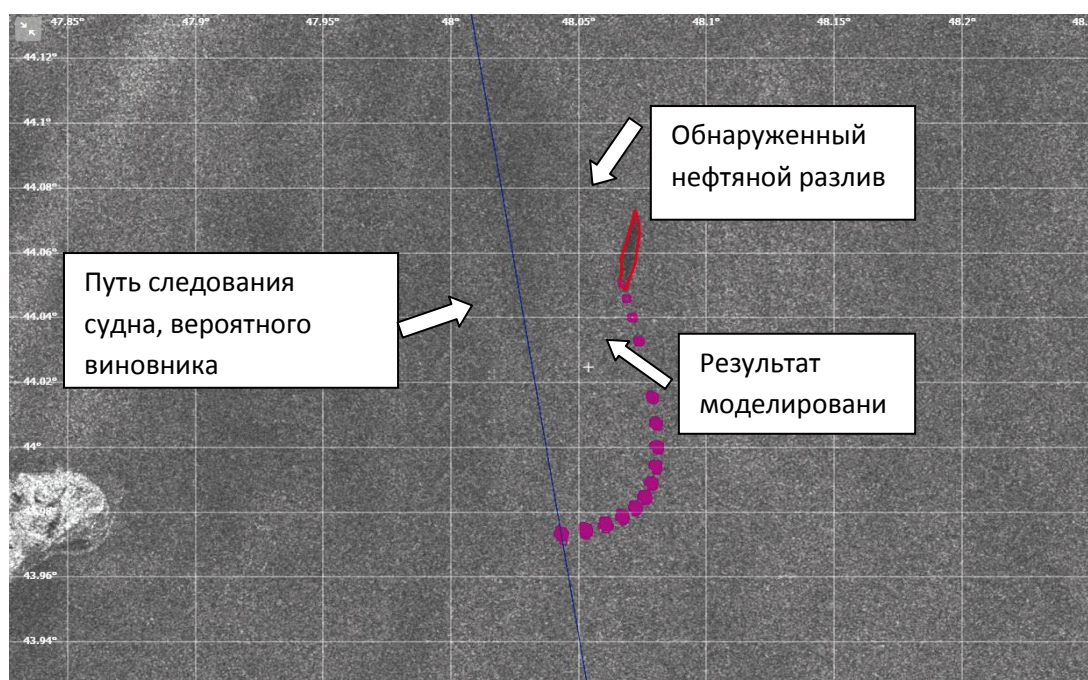


Рисунок 2 Фрагмент РЛИ RADARSAT-2 от 19.01.2014 с обнаруженным нефтяным разливом (красный контур), данными моделирования (сиреневые квадратики) и данными АИС (синяя линия) в приложении ScanEx WEB GeoMixer

Пример анализа РЛИ RADARSAT-2 от 19 января 2014 г., на котором был обнаружен разлив вблизи судоходной трассы, показан на рисунке 3. По результатам моделирования установлено место образования разлива, а данные АИС позволили идентифицировать вероятного виновника загрязнения, им оказалось грузовое судно следовавшее в Астраханский порт

В южной же части казахстанского сектора моря наблюдались несколько slicks длиной до 10 км. Они приурочены к местам добычи нефти на шельфе, а также наблюдались в районе г. Шевченко (ныне Актау) и могли быть связаны с нефтепереработкой и промышленными сбросами в порту (рис.1). Поверхностные пленки также обнаружены в открытом море по маршрутам Актау-Махачкала и Актау-Баку. Наиболее возможные причины — несанкционированный (или аварийный) сброс судов при морских перевозках нефти.

Анализируя вышесказанное можно сказать, что использование радиолокационных данных позволяет проводить комплексный анализ полученных результатов. Благодаря такому подходу предоставляемая информация всегда будет актуальной, что позволит принимать оперативные решения для анализа обстановки, ведь решение таких проблем как:

- обнаружение пленок практически всех видов нефти и нефтепродуктов по тем возмущениям, которые наблюдаются на морской поверхности
- определение временных характеристик загрязнений нефтью и нефтепродуктами морской поверхности, слежение за их перемещением и трансформацией во времени;
- следить за их перемещением и трансформацией во времени;
- установление возможного источника загрязнения.

Список использованных источников

1. Пономаренко Д.В., - Институт Проблем Нефти и Газа РАН, Ушивцев В.Б., Водовский Н.Б., - Институт Океанологии РАН, Яценко В. - ЗАО «Октопус», Статья «Нефтяные разливы и защита морских экосистем путем создания искусственных рифовых полей» (http://www.octopusgaz.ru/index.php?m=articles/pub_razliv.html)
2. Кучейко А., Зорникова О. Статья «Нефтезагрязнение в акватории Каспийского моря. Результаты оперативного спутникового мониторинга» // Инженерно-технологический центр Сканекс (<http://www.scanex.ru/ru/publications/pdf/publication106.pdf>)
3. Д. Амантаев, Н. Сэрсенбай, Д. Буранбаев. Информационно-аналитическая система выявления нефтезагрязнений на акватории Казахстанского сектора Каспийского моря в пределах Атырауской области: анализ современных методов космического мониторинга процессов нефтезагрязнения
4. Иванов А.Ю. О различии пленочных загрязнений моря на радиолокационных
5. изображениях морской поверхности // Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, 2011 (<http://www.scanex.ru/ru/publications/default.asp>)
6. Иванов А. Статья «Многолетний спутниковый контроль экологической обстановки в северной части каспийского моря» журнал «Земля из Космоса».