



“Екологічні аспекти пошуків та видобутку нафти і газу”



Викладач: доцент Байсарович І.М.

Навчальна дисципліна “Екологічні аспекти пошуків та видобутку нафти і газу”

Лекція N 13

- Методи дослідження забруднення ВВ сполуками в акваторії





1. Методи дослідження нафтового забруднення в акваторіях

Перспективність дистанційних методів дослідження



1. Методи дослідження нафтового забруднення в акваторіях

В 1972 році першим супутником, створеним спеціально з метою одержання даних про поверхню Землі і ресурси, став ERTS-1, пізніше перейменований на Landsat-1. Широкомасштабні дослідницькі програми, розгорнуті в 1970-ті роки, виявили велику кількість можливостей використання зображень з супутників і потенціальні перспективи розвитку комерційного ринку. Таким чином, дистанційне зондування з космосу сформувалося як оперативна система збору інформації про Землю в 1970-ті рр



1. Дистанційні методи

В Радянському Союзі дистанційне зондування розвивалося на орбітальних станціях «Салют», «Мир». Матеріали зйомок почали використовуватись для географічного картографування, вирішення господарських питань, спостереження за стихійними явищами, виникненням лісових пожеж та великої кількості інших завдань, це призвело до надзвичайно високого економічного ефекту від застосування таких матеріалів у вигляді прямої економії, запобігання витратам чи попередження збитків.



1. Дистанційні методи

В даний час у дистанційних методах використовують відносно невелику частину спектру – від 0,380 мкм до 3 м (рис. 12.1). На зони спектру, який використовується, накладаються обмеження, пов'язані з прозорістю атмосфери. Є кілька спектральних інтервалів, у яких електромагнітне випромінювання майже цілком пропускається атмосферою (це так названі вікна прозорості атмосфери). Найбільш широке застосування в методах ДЗЗ із космосу знаходить вікно прозорості, що відповідає оптичному діапазону (він також називається видимим). Використання короткохвильової ділянки видимої зони спектру ускладнено значними варіаціями пропускної здатності атмосфери на цьому спектральному інтервалі в залежності від параметрів її стану. Тому на практиці при ДЗЗ із космосу в оптичному діапазоні застосовують спектральний інтервал довжин хвиль, що перевищують 0,5 мкм.



1. Дистанційні методи

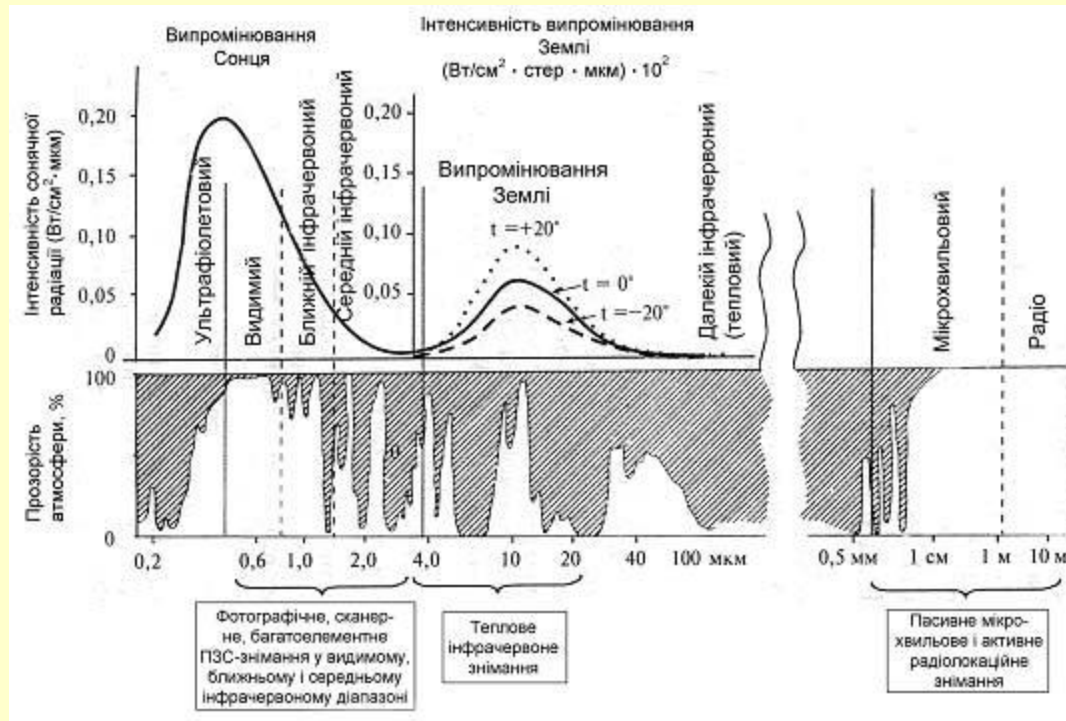


Рис 12.1 «Вікна прозорості» атмосфери і діапазони знімання



1. Дистанційні методи

У далекому інфрачервоному (ІЧ) або тепловому діапазоні (3...1000 мкм) є тільки три вузьких вікна прозорості: 3...5 мкм, 8...14 мкм і 30...80 мкм, з яких поки в методах ДЗЗ із космосу використовують тільки перші два. В ультракороткохвильовому діапазоні радіохвиль (1мм...10м) є відносно широке вікно прозорості від 2 см до 10 м. У методах ДЗЗ із космосу застосовують його короткохвильову частину (до 1м), названу надвисокочастотним (НВЧ) діапазоном (в американській літературі для найбільш короткохвильової частини цього діапазону вживається термін «мікрохвильовий діапазон»). Крім того, в ультракороткохвильовому діапазоні радіохвиль є кілька вузьких вікон прозорості в міліметровій і субміліметровій зонах.



1. Дистанційні методи





1. Дистанційні методи

Коефіцієнти прозорості залежать не тільки від спектрального діапазону випромінювання, що використовується, але і від різних параметрів стану атмосфери (вмісту аерозолів, водяного пару та інших газових складових).

Для кожного з перерахованих спектральних діапазонів характерний специфічний механізм формування сигналу, який реєструється апаратурою ДЗЗ, і залежить від виду випромінювання (відбите чи власне), а також від типу поверхні, яка зондується (суша, вода, атмосфера).



1. Дистанційні методи

Нафта і нафтопродукти є найбільш поширеними забруднювачами у Світовому океані.



1. Дистанційні методи

Максимальні втрати нафти пов'язані з її транспортуванням з районів видобування. Аварійні ситуації, скидання за борт танкерами промивних та баластних вод, — все це обумовлює присутність постійних полів забруднення на трасах морських шляхів.

Властивістю нафт є їх здатність до флуоресценції під час ультрафіолетового опромінення. Максимальна інтенсивність флуоресценції спостерігається в інтервалі хвиль 440—483 нм.



1. Дистанційні методи

Різниця оптичних характеристик нафтових плівок та морської води дозволяє проводити дистанційний пошук та оцінку нафтових забруднень на поверхні моря в ультрафіолетовій, видимій та інфрачервоній частинах спектру. Для цього застосовуються пасивні й активні методи. Великі маси нафти з суходолу надходять в моря по річкам, з побутовими та дощовими стоками.



Доля розлитої в морі нафти визначається сумою наступних процесів:

- випаровування;
- емульгація;
- розчинення;
- окислення;
- утворення нафтових агрегатів;
- седиментація
- біодеградація.



1. Дистанційні методи

Після надходження в морське середовище, нафта спочатку розтікається у вигляді поверхневої плівки, утворюючи “сліки” різної потужності. За кольором плівки можна приблизно оцінити її товщину.

Нафтова плівка змінює інтенсивність та спектральний склад проникаючого у водяну масу світла. Пропускання світла тонкими плівками сирової нафти складає 1 —10 % (280 нм), 60—70 % (400 нм). Плівка нафти товщиною 30—40 мкм повністю поглинає інфрачервоне випромінювання.



1. Дистанційні методи

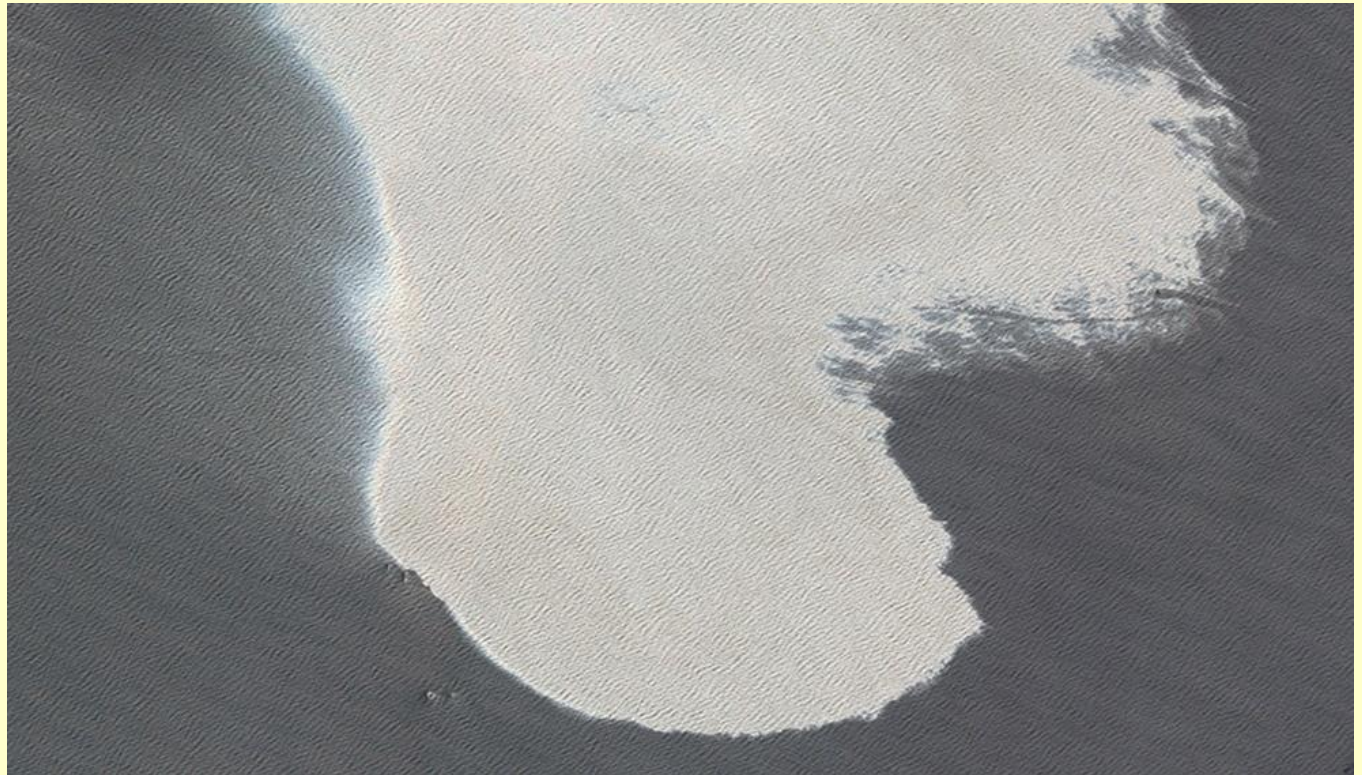
Нафта, Північне море, аварія, витік, Shell.
geografica.net.ua





1. Дистанційні методи

На цьому знімку, зробленому зі супутника НАСА, можна побачити нафтову пляму в Мексиканській затоці, а також декілька кораблів внизу. (AP Photo/via NASA)





1. Дистанційні методи

В початковий період існування нафтових сліків велике значення має процес випарування ВВ. За даними спостережень, за 12 годин випаровується до 25 % легких фракцій нафти, при температурі води 15 °С все ВВ до С15 випаровуються за 10 діб (Нестерова, Немировская, 1985).



1. Дистанційні методи



Спутник изображение ареалов нефтяного загрязнения на Каспии.

edu.kubannet.ru



1. Дистанційні методи

Після змішування з водою, нафта утворює емульсії двох типів: прямі **«нафта у воді»** та зворотні **«вода в нафті»**.

Прямі емульсії, які складається з крапельок нафти діаметром до 0,5 мкм, є менш стійкими і особливо характерні для нафт, що містять поверхнево-активні речовини. Після видалення летких та розчинних фракцій залишкова нафта як-правило утворює в'язкі зворотні емульсії, які стабілізуються високомолекулярними сполуками типу смол й асфальтенів та містять 50—80 % води («шоколадний мус»). Під впливом абіотичних процесів в'язкість «мусу» підвищується і починається його злипання в агрегати — нафтові комочки розміром від 1 мм до 10 см (частіше 1—20 мм).



1. Дистанційні методи



Пузырьки нефти после утечки плывут по воде в заливах Бретон и Шанделе 5 мая. (Joe Raedle/Getty Images)



1. Дистанційні методи

Агрегати являють собою суміш високомолекулярних ВВ, смол і асфальтенів.

Втрати нафти на формування агрегатів складають 5—10%. Високов'язкі структуровані утворення — «шоколадний мус» та нафтові комочки — можуть тривалий час зберігатися на поверхні моря, переноситися течіями, виноситися на берег й осідати на дно. Нафтові комочки нерідко заселяються перифітоном (синьо-зелені та діатомові водорості, вусоногі рачки та інші безхребетні).



Космічна радіолокація



1. Дистанційні методи

За допомогою космічної радіолокації складають карти нафтового забруднення морів та океанів.

В ході вивчення акваторії Чорного моря з'ясувалося, що головне джерело його забруднення — інтенсивне судноплавство.



1. Дистанційні методи

З космосу можна відслідковувати динаміку нафтового забруднення морів та океанів. Є велика потреба в цьому, оскільки й Середземне, й Північне, й Чорне й Балтійське, й Каспійське й Жовте море сильно забруднені. Особливо загрозна обстановка склалася в Каспійському та Жовтому морях. Зростання обсягів перевезень нафти, будівництво нових нафтових терміналів та морських бурових платформ, скидання нафтопродуктів з суден — основні причини збільшення нафтових забруднень морів.



1. Дистанційні методи

Для вирішення проблеми забруднення морської поверхні необхідно організувати моніторинг басейнів, які піддаються забрудненню й ефективно використовувати радіолокаційні методи зондування поверхні морів та океанів.

З супутника («Radarsat», «Envisat») поверхню моря або океану опромінюють СВЧ-імпульсами та досліджують розсіяне поверхнею моря випромінення. Воно віддзеркалює зміни фізичного стану забрудненої частини моря під впливом нафтової плівки. Метод цікавий тим, що дозволяє слідкувати за поверхнею моря в реальному режимі часу, в будь-яку погоду та в будь-який час упродовж доби.



1. Дистанційні методи

Серед недоліків цього методи слід назвати важкість кількісних вимірів виявлених забруднень.

Однак, завдяки радіолокаційним методам можна виявити плівкові забруднення на морській поверхні, визначити межі плям нафти і нафтопродуктів, виявити їхнє джерело та слідкувати за їх переміщенням, а також оцінити товщину нафтової плівки.



Акваторія Чорного моря



1. Дистанційні методи

Що виявлено радіолокаційними методами в акваторії Чорного моря?

В цілому з 100% достовірністю ідентифіковано дев'ять крупних розливів площею від 2 до 60 тисяч кв. км. Нафтові забруднення тяжіють до трас судноплавства та акваторій портів або якірних стоянок. Серед основних причин забруднення Чорного моря нафтопродуктами можна назвати аварійні розливи, скидання з суден погано очищених баластних вод, недостатню очистку стічних вод нафтопереробних заводів й аварії від стихійних лих.



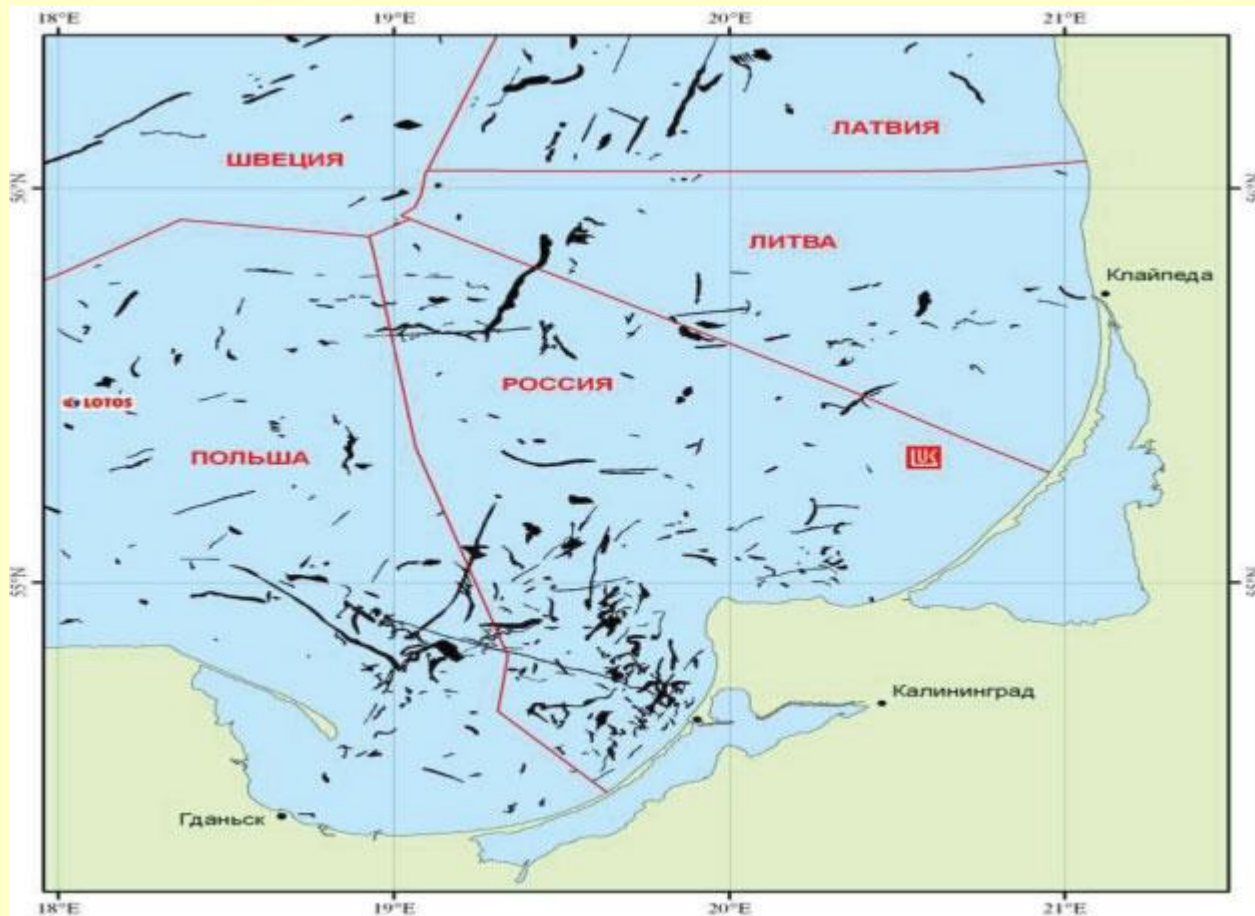
Картографування забруднень нафтою за даними космічної радіолокації в Балтійському морі

плівкових морської поверхні



1. Дистанційні методи

Сводная карта нефтяных загрязнений, выявленных в результате мониторинга по радиолокационным изображениям в Балтике (за данными Лукойл)



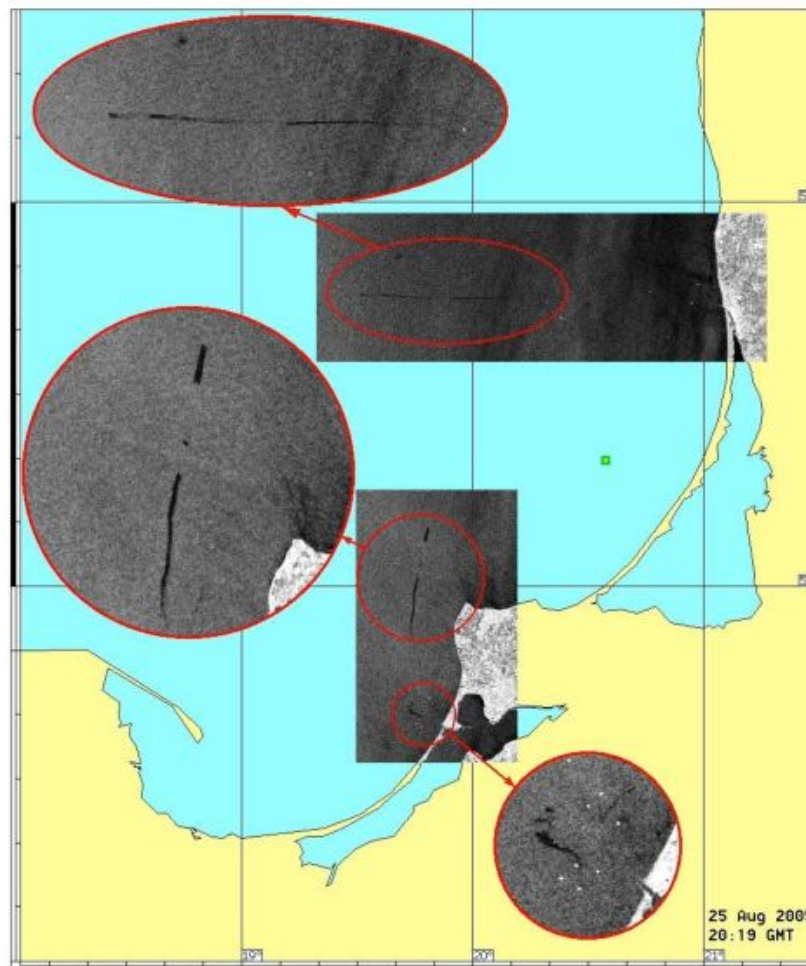


1. Дистанційні методи

Нафтове забруднення південно-східної частини Балтійського моря

Станом на 25 серпня 2012 р.

<http://expo2012korea.ru/partic...>

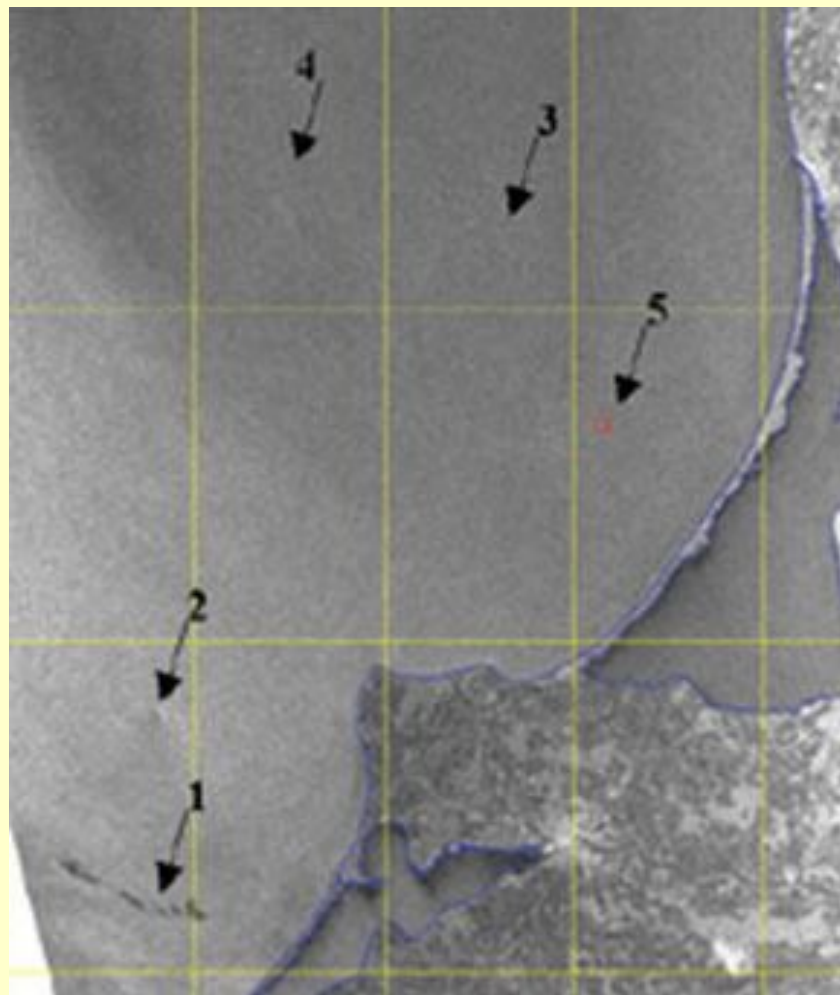




1. Дистанційні методи

Нафтове забруднення південно-східної частини Балтійського моря

<http://dinoera.ru/nauka/7562-2...>





1. Дистанційні методи

Сьогодні Балтійське море є одним з найбільш завантажених водних шляхів - на його частку припадає понад 15% світових морських вантажних перевезень. Щорічно на Балтиці перевозиться близька 170 млн. тонн нафтопродуктів. За прогнозами фахівців, до 2015 року ці обсяги зростатимуть ще на 40%.

Кожного дня в морі курсують близька 2000 суден. Контролювати екологічну безпеку Балтійського регіону стає все складніше. Серед значної кількості танкерів, сухогрузів, паромів та пасажирських суден буває неможливим знайти винуватців чергового розливу нафтової плями або скидання нечистот. Пролити в море півтори тонни нафти і залишитися непоміченими - це майже штатна ситуація на Балтиці.



1. Дистанційні методи

В серпні 2002 року в Балтійському морі було виявлено нафтову пляму розміром 320 тисяч кв. метрів. Розлив такого розміру містить приблизно півтори тонни нафтопродуктів. Джерело забруднення встановлено не було ...

Через рік в районі рос. національного парку Куршська коса було забруднено понад 30 км моря. В ході очистки берегової смуги було зібрано понад півтори тонни суміші нафти з піском, в які містилося 20% чистого мазуту. Винуватець події знову ж таки не був виявлений.



1. Дистанційні методи

Говорять, що снаряд двічі не попадає в одну воронку, однак національному парку не пощастило ще раз. У вересні 2006 року на морському узбережжі Куршської коси було виявлено маслянисту в'язку рідину світло-коричневого кольору, за попередніми даними талове масло, яке застосовують при будівництві, експлуатації та ремонті нафтових і газових свердловин.

Влітку того ж року на відстані 33 милі від мису Таран було виявлено крупні нафтові плями. Площа поверхні забруднення складала понад 2 тис. кв. м. Ще дві плями розміром *4,4* *и* *7,5 тис. кв. м.* виявлені в Шведському секторі. В акваторії Польщі нафтова плівка вкривала *6,2 тис. кв. м.* моря.



1. Дистанційні методи

У грудні 2007 року на річці Вісла сталися одразу дві втрати нафти, що перетворило головну водну артерію Польщі на нафтову. Перший розлив трапився 10 грудня в результаті аварії на трубопроводі Полоцьк - Нова Велька, який належить державному підприємству з експлуатації нафтопроводів «Дружба» (PREN Przyjazn). Незважаючи на те, що вдалося зібрати лише 15% розлитого палива, робота трубопроводу була відновлена через тиждень. В результаті 16 грудня сталася повторна втрата. На цей раз близька 100 тонн дизельного палива рухалося по Віслі вбік Балтійського моря. На щастя, небезпеку забруднення вдалося не допустити, однак, незважаючи на запевняння польської влади про те, що небезпека позаду, слід зазначити високу ймовірність осідання в холодній воді важких фракцій (присутніх в нафтопродуктах), що активно випаровуються. В майбутньому вони можуть підніматися час від часу, негативно впливаючи на екосистему.



1. Дистанційні методи

Балтійське море є вразливою і закритою екосистемою.





Картографування забруднень нафтою за даними космічної радіолокації в Каспійському морі **плівкових морської поверхні**



1. Дистанційні методи

Співробітники інституту ім. П.П. Ширшова (Москва) з 1991 року проводять спостереження та моніторинг за розливами нафти в акваторії Каспійського моря за допомогою космічної радіолокації, зокрема використовувався радіолокатор з синтезованою апертурою (РСА).

Для обробки і аналізу даних використовувалися доступні радіолокаційні зображення (РЛЗ) з супутників ERS-1 та ERS-2.



1. Дистанційні методи

Моніторинг за втратами нафти в акваторії традиційними методами є вкрай складним. Тому дистанційні засоби спостереження з космосу є надійною альтернативою. Загальноприйнятими методами внаслідок охоплення значних площ та порівняно незначних витрат. Вони дозволяють проводити спостереження за поведінкою нафтових плям з борту космічних апаратів та авіа носіїв.

Найбільш ефективним засобом для моніторингу нафтового забруднення в акваторії є радіолокаційне зондування, яке реєструє варіації поверхневої шорохуватості (хвилювання). Для цього використовують радіолокатори з синтезованою апертурою на супутниках ERS-1/ERS-2, “Radarsat”, “Envisat”.



1. Дистанційні методи

Можливість дистанційного виявлення нафтового забруднення моря та його діагностики за допомогою радіолокаційного зондування забезпечується низкою фізичних причин, най суттєвою з яких є зміна фізичного стану поверхні моря, обумовлена зміною характеру хвилювання під нафтовою плівкою. Це відомий ефект випрасовування хвилювання і утворення областей випрасовування (вигладжування) – тобто сліків.



1. Дистанційні методи



Картографування
плівкових забруднень.

Радіолокаційне
зображення (quick-look) з
розділовою здатністю 400
м (Апшеронський півострів
і селище Нафтові Камені)
ESA



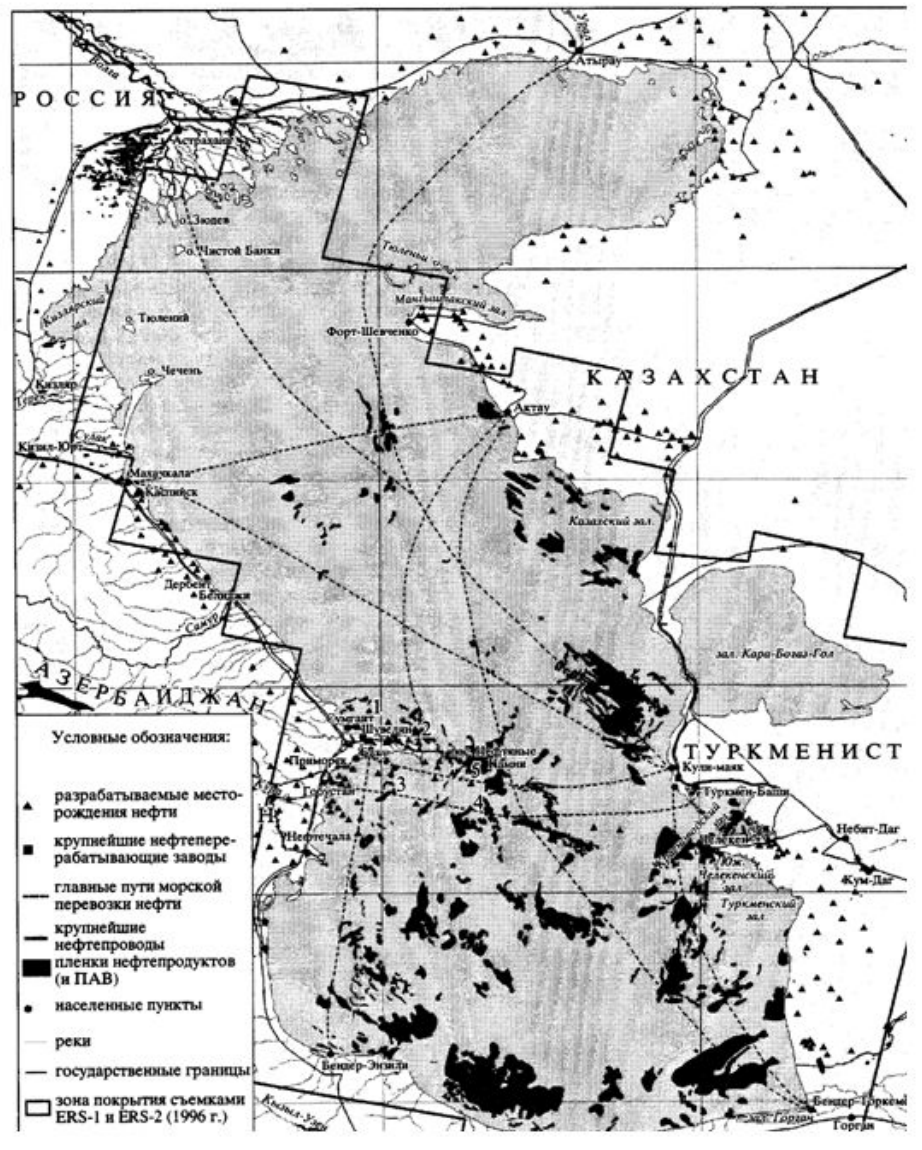
1. Дистанційні методи

селище Нафтові Камені





1. Дистанційні методи



Картографування плівкових забруднень в акваторії Каспійського моря за даними покриття зйомки ERS-1, ERS-2 у 1996 р.

Плівки нафтопродуктів і ПАВ

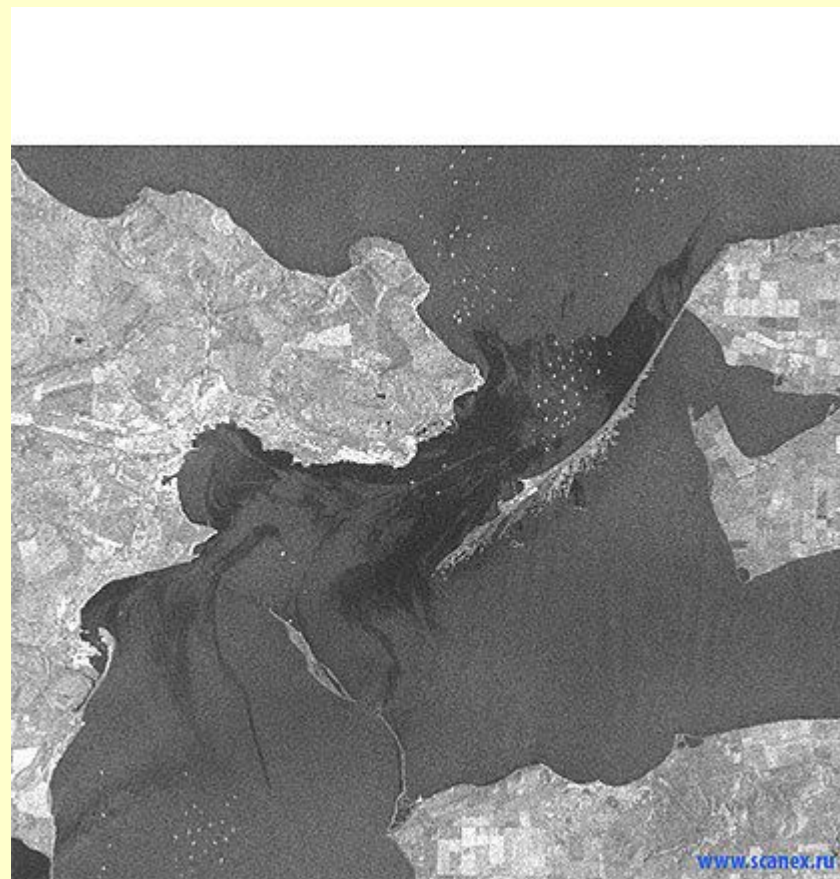


Крупна аварія в Керченській протоці



1. Дистанційні методи

Пляма мазуту в Керченській протоці





Екологічна катастрофа:

11 листопада 2007 в Керченській протоці в районі російського порту «Кавказ» через сильний шторм затонуло 4 судна - суховантажі «Вольногорськ», «Нахічевань», «Ковель», «Хачь Ізмаїл» (Грузія). Зірвалися з якорів і сіли на мілину 6 суден, отримали пошкодження 2 танкери («Волгонефть-139» і «Волгонефть-123»). У море потрапило близько 1300 тонн мазуту і близько 6800 тонн сірки.



1. Аварія в Мексиканській затоці



Судна для ловли креветок используются, чтобы собрать нефть с помощью бонов в водах залива Шанделе 5 мая. (AP Photo/Eric Gay)



1. Introduction to Natural Hazards

END

Reference

Перелік посилань

1. Інформаційний бюлетень за 2008 рік щодо управління водними ресурсами. Дністровсько-Прутське БУВР Чернівці, 2009.
2. United States Geological Survey Water-Supply Paper 2350. National Water Summary 1987 – Water Supply and Use: Selected events.
3. Химия нефти и газа: Учебн. пособие для вузов / А.И. Богомолов, А.А. Гайле, В.В.Громова и др./Под ред. В.А. Проскуракова, А.Е. Драбкина - Л.: Химия,1989. - 424 с.