

Лекция 6

Методы обнаружения и предотвращения разливов нефти на трубопроводном транспорте

План

- 1. Режим континентального шельфа
- 2. Методы обнаружения разливов

1. РЕЖИМ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ШЕЛЬФА

*Женевская конвенция о
континентальном шельфе 1958 года
(далее - Конвенция 1958 года)*

и

*Конвенция ООН по морскому праву
1982 года (далее - Конвенция 1982
года).*



Согласно ст. 1 Конвенции 1958 года под континентальным
шельфом понимается:

- поверхность и недра морского дна подводных районов, примыкающих к берегу, но находящихся вне территориального моря, до глубины 200 метров, или, за этим пределом, до такого места, до которого глубина покрывающих вод позволяет разработку естественных богатств этих районов.

Таким образом, Конвенция 1958 года устанавливает два
критерия для определения внешней границы
континентального шельфа:

- 1) глубины (200 м);
- 2) техническая доступность (так называемый критерий эксплуатабельности).

Ст. 76 Конвенции 1982 г. устанавливает, что

- континентальный шельф прибрежного государства включает в себя морское дно и недра подводных районов, простирающихся за пределы его территориального моря на всем протяжении естественного продолжения его сухопутной территории до внешней границы подводной окраины материка или на расстояние 200 морских миль от исходных линий, от которых отмеряется ширина территориального моря, когда внешняя граница подводной окраины материка не простирается на такое расстояние.
- Если же окраина материка простирается более чем на 200 морских миль от исходных линий, от которых отмеряется ширина территориального моря, то континентальный шельф прибрежного государства не может простираться далее 350 морских миль от указанных исходных линий или не далее 100 морских миль от 2500-метровой изобаты, которая представляет собой линию, соединяющую глубины в 2500 метров.

Следовательно, в зависимости от ширины собственно
шельфа, возможны три варианта определения внешней
границы юридического континентального шельфа

- 1) **если ширина шельфа менее 200 морских миль**, отсчитываемых от исходных линий, то шельфом будет считаться все морское дно и его недра до внешней границы, проходящей на расстоянии в 200 морских миль, отсчитываемых от тех же исходных линий;
- 2) **если ширина шельфа более 200 морских миль, но менее 350 морских миль**, отсчитываемых от исходных линий, то шельфом будет считаться все морское дно и его недра до внешней границы, проходящей на расстоянии не далее 350 морских миль от указанных исходных линий или не далее 100 морских миль от 2500-метровой изобаты;
- 3) **если ширина шельфа более 350 морских миль**, отсчитываемых от исходных линий, то шельфом будет считаться все морское дно и его недра до внешней границы, проходящей на расстоянии не далее 350 морских миль от указанных исходных линий или не далее 100 морских миль от 2500-метровой изобаты.

Права прибрежных государств на континентальный шельф

- Согласно ст. 2 Конвенции 1958 года и ст. 77 Конвенции 1982 года прибрежные государства осуществляют в отношении континентального шельфа суверенные права в целях его разведки и разработки его природных ресурсов.
- Особенности осуществления таких суверенных прав следующие:

Права прибрежных государств на континентальный шельф

- Согласно ст. 2 Конвенции 1958 года и ст. 77 Конвенции 1982 года прибрежные государства осуществляют в отношении континентального шельфа суверенные права в целях его разведки и разработки его природных ресурсов.
- Особенности осуществления таких суверенных прав следующие:
 - во-первых, они носят исключительный характер в том смысле, что, если прибрежное государство не осуществляет разведку континентального шельфа или не разрабатывает его природные ресурсы, никто не может делать этого без определенно выраженного согласия прибрежного государства;

Права прибрежных государств на континентальный шельф

- Согласно ст. 2 Конвенции 1958 года и ст. 77 Конвенции 1982 года прибрежные государства осуществляют в отношении континентального шельфа суверенные права в целях его разведки и разработки его природных ресурсов.
- Особенности осуществления таких суверенных прав следующие:
 - во-вторых, права прибрежного государства на континентальный шельф не зависят от эффективной или фиктивной оккупации им шельфа или от прямого об этом заявления;

Права прибрежных государств на континентальный шельф

- Согласно ст. 2 Конвенции 1958 года и ст. 77 Конвенции 1982 года прибрежные государства осуществляют в отношении континентального шельфа суверенные права в целях его разведки и разработки его природных ресурсов.
- Особенности осуществления таких суверенных прав следующие:
 - во-вторых, права прибрежного государства на континентальный шельф не зависят от эффективной или фиктивной оккупации им шельфа или от прямого об этом заявления;
 - в-третьих, такие права носят строго ограниченный характер, то есть прибрежное государство не может осуществлять другие исключительные права, которые не касаются разведки и разработки естественных богатств его континентального шельфа.

Права прибрежных государств на континентальный шельф

- Согласно ст. 2 Конвенции 1958 года и ст. 77 Конвенции 1982 года прибрежные государства осуществляют в отношении континентального шельфа суверенные права в целях его разведки и разработки его природных ресурсов.
- Особенности осуществления таких суверенных прав следующие:
 - В-четвертых, прибрежное государство должно осуществлять указанные суверенные права без ущерба для прав других государств.
 - В-пятых, другие государства также имеют определенные права в отношении континентального шельфа иностранного государства.

2. МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ УТЕЧЕК

Визуальное наблюдение

Контроль состояния водной поверхности

Объем нефти, расходуемый на образование пленки, л/км ²	Толщина пленки нефти, мкм	Внешний вид пленки
20	0,02	Появление отдельных пятен
38	0,038	Серебристый блеск поверхности
75	0,075	То же
150	0,15	Заметны первые цветные пятна
300	0,3	Блестящие цветные пятна
1000	1,0	Мутный цвет поверхности
2000	2,0	Темный цвет поверхности
5000	5,0	То же
10000	10,0	То же

С помощью приборов и устройств

- Сканирующие устройства и буи
- Приборы для контроля за появлением на поверхности грунта и воды нефти (нефтепродуктов) (сигнальное устройство — датчик СОН-1 ОАО «Верхневолжскнефтепровод» в России)



Параметрические: **Метод** **сравнения расходов**

- В начале и в конце контролируемого участка устанавливают расходомеры (турбинного или объемного типа)
- В автоматическом режиме происходит сравнение массовых расходов и нефти в двух сечениях трубопровода. В том случае, если разность расходов превышает допустимый предел, срабатывает аварийная сигнализация, означающая появление утечки.
- Недостаток данного метода заключается в ложных срабатываниях системы, вызываемых нарушением стационарного характера транспортировки нефти.

Параметрические: **Метод сравнения скорости изменения расходов**

- В начале и в конце контролируемого участка трубопровода устанавливают измерительные диафрагмы
- Электрические сигналы, пропорциональные скорости изменения расхода, по каналам телеметрии поступают в ЭВМ, где сравниваются с заранее рассчитанными значениями.

Параметрические: **Метод сравнения закачек и отборов**

- Метод основан на сопоставлении масс нефти, закачанной на контролируемый участок трубопровода и отобранной из него.
- В начале и в конце контролируемого участка нефтепровода устанавливают турбинные или ультразвуковые счетчики измерения массы транспортируемой нефти.
- Информация со счетчиков непрерывно поступает на ЭВМ центрального диспетчерского пункта, где через определенные промежутки времени (15...30 с) сопоставляется между собой.

Параметрические: **Ультразвуковой** **(зондовый)**

- Метод основан на звуковом эффекте (в ультразвуковом диапазоне частот), возникающем при истечении жидкости через сквозное отверстие в стенке трубопровода.
- Акустический шум создаваемый утечкой, улавливается высокочувствительными автономными поточными приборами, пропускаемыми по трубопроводу.
- Недостаток данного метода состоит в том, что он не относится к непрерывным методам контроля, а может использоваться лишь периодически.

Параметрические: **Метод акустической эмиссии**

- Метод основан на регистрации высокочувствительными пьезоэлектрическими датчиками, установленными на контролируемом участке нефтепровода, сигналов акустической эмиссии
- Пьезоэлектрические датчики, расположенные на поверхности трубопровода, фиксируют упругие волны в металле трубопровода, создаваемые истекающей через отверстие жидкостью
- Недостаток этого, как и предыдущего метода, состоит в периодичности работы системы, а также в значительном времени, требующемся для обследования трубопроводов большой протяженности.

Параметрические: Метод анализа статического давления (опрессовка)

- Метод основан на измерении скорости падения давления в секциях между задвижками при наличии утечки в процессе гидравлических испытаний трубопровода.
- Недостаток данного метода, так же как и двух предыдущих, состоит в его периодичности. Кроме того, применение метода возможно только при полной остановке трубопровода

Параметрические: **Метод дифференциальных давлений**

- Метод основан на постоянстве градиента перепада давлений в смежных секциях при отсутствии утечек и в условии температурного равновесия нефти с окружающей средой. Для применения данного метода нефтепровод останавливают, создают в нем повышенное давление и закрывают полностью все задвижки (рис. 3).
- С помощью высокочувствительных дифференциальных манометров, установленных на задвижках, контролируют изменения во времени разностей давления в смежных секциях.

Параметрические: **Метод** **улавливания волн давления при** **возникновении течи**

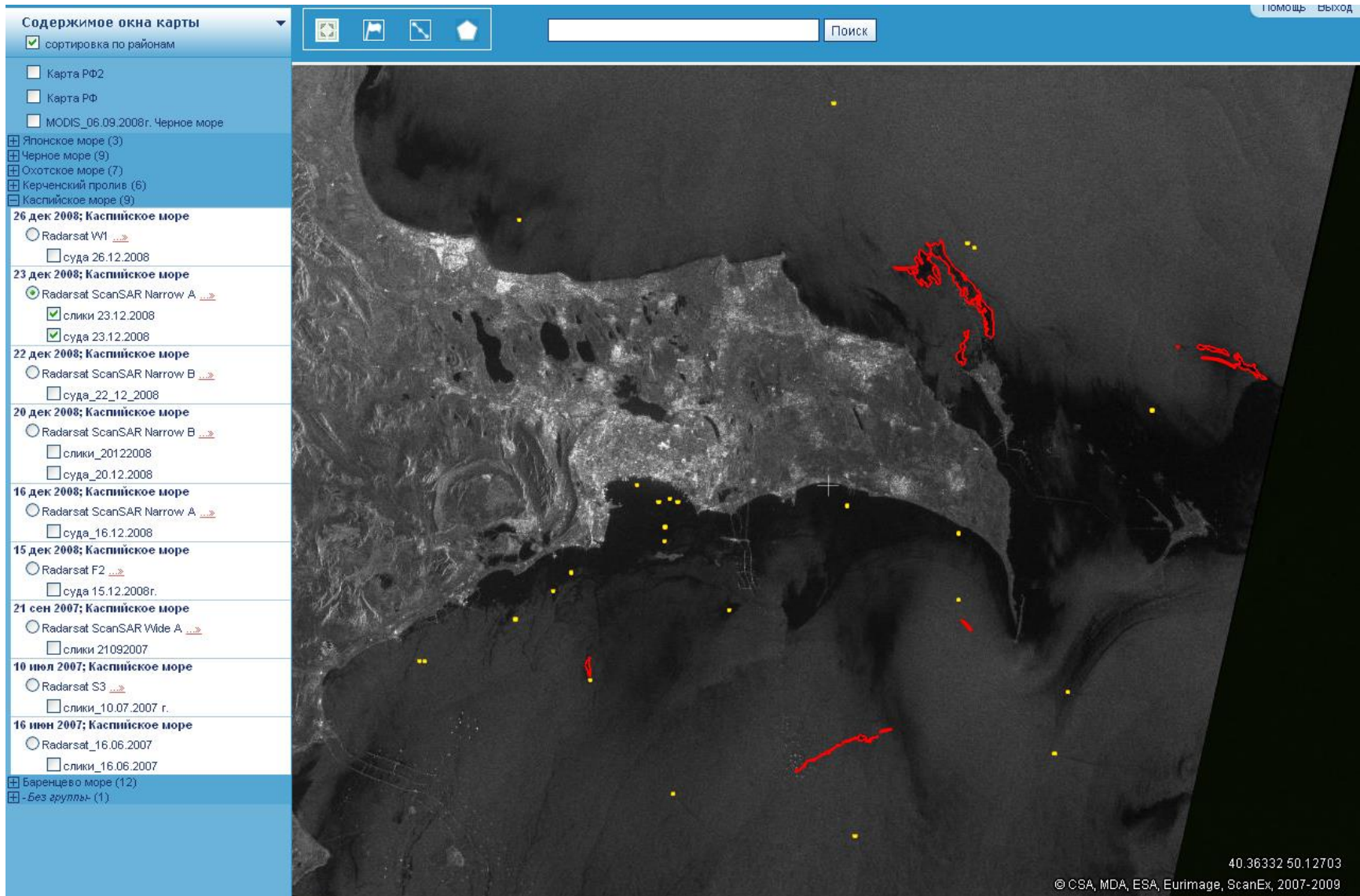
- Если перекачка нефти по участку трубопровода временно не ведется
- Согласно теории неустановившихся процессов, в момент возникновения утечки (или отбора) жидкости в трубопроводе возникают волны разрежения, которые распространяются от места утечки в обе стороны.
- Необходимым условием применения данного метода является отсутствие в трубе парогазовых полостей, для этого участок трубопровода во время простоя держится под избыточным давлением.

Методы дистанционных наблюдений

- По степени нарастания длины волны подразделяют на следующие диапазоны: ультрафиолетовый, видимый, инфракрасный и микроволновый
- В настоящее время такие возможности имеются на борту спутников ENVISAT и ERS-2 Европейского космического агентства (ESA) и RADARSAT Канадского космического агентства.

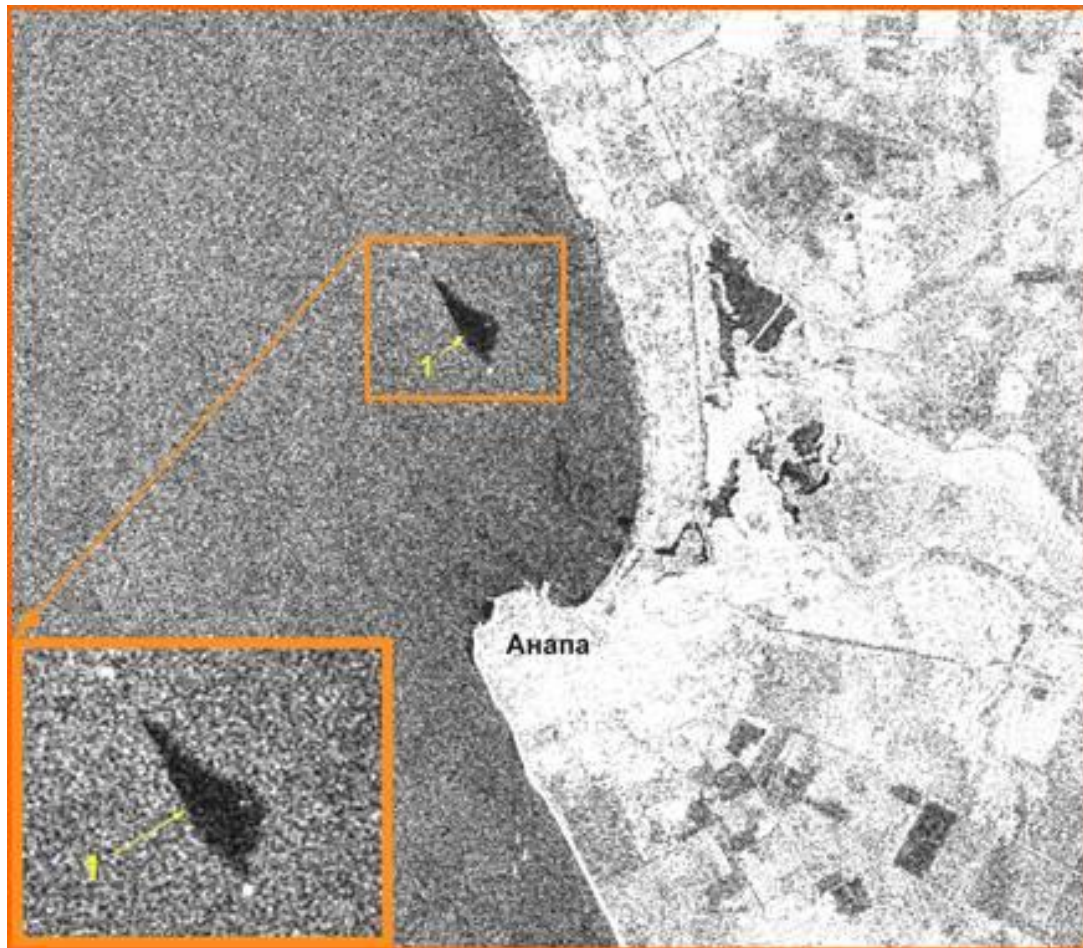


Нефтяное загрязнение в районе месторождения Нефтяные камни в зоне ответственности Азербайджана, Каспийское море (выделены красным цветом), 23.12.2008, RADARSAT-1 (CSA, MDA, ScanEx, 2008)



Керченский пролив из космоса (15-16 ноября): красным пунктиром показана акватория с наибольшим количеством наблюдаемых поверхностных пленочных образований.





Предупредительные методы

- На первом уровне проводится контроль на наличие дефектов, сужающих проходное сечение трубы (вмятины, гофры). Для этого используются снаряды — профилемеры.
- На втором уровне с помощью ультразвуковых снарядов — дефектоскопов ведется поиск и измерение коррозионных дефектов, а также расслоений металла стенок трубы.
- На третьем уровне с помощью магнитных снарядов — дефектоскопов выявляются дефекты кольцевых сварных швов.
- На четвертом уровне с помощью специальных ультразвуковых снарядов — дефектоскопов ведется поиск и измерение параметров трещиноподобных дефектов в продольных швах и теле трубы.