

Нови аспекти в мониторинга и ликвидирането на аварийни нефтени разливи в шелфовата зона на българския участък от Черно море

Анатолий Шутко

Евгени Гавраилов

Abstract: *The effective action to prevention and liquidation of possibly oil spills are analyzed at the prognostic hypothesis for future realization of large-scale power dev transport-technological, structural engineering projects by the transport end production of oil and natural gas in Bulgarian shelf zone of Black sea.*

Key words: *Marine environment protection, monitoring, prevention, action, average oil spills.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременният период на развитие на обществото се характеризира с все по нарастващи противоречия между човека и обкръжаващата го природна среда и тенденцията за нарастване на извънредните ситуации.

В резултат от глобалните промени в климата честотата на негативните природни явления в последното десетилетие значително е нараснала. Наред с колосалните материални щети и човешки жертви нанесени от природните явления, внимание заслужават и тези причинени от производствени аварии и катастрофи. Причина за това е не само неизвестността на момента в който се появяват но и параметрите с които се развиват. При това на сегашния етап способите и средствата за оказване на помощ при настъпване на явлението са разработени по-добре от тези за превенция.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Замърсяването с нефтени разливи се считат за една от основните заплахи за морската среда на Черно море. Наличието на риск, свързан с натоварения транспортен трафик и бъдещото развитие на транспортно технологичните и преносни комплекси в изключителната икономическа зона на българския участък от Черно море изисква координиране на всички ресурси за противодействие при аварии на регионално, национално и трансгранично ниво.

Климатичните характеристики на българското черноморско крайбрежие оказват пряко влияние върху цялостния мониторинг и степента на разпространение на аварийни нефтени разливи, посредством прогнозната оценка на вероятността от изменение на ветровите характеристики, степента и посоката на разпространение на вълнението и образуващите се течения.

Пряко влияние върху разпространението на нефтените разливи оказва и оценката на изменението на физико-химичните характеристики и физико-механичните свойства на разливите при промяна на температурата и солеността в по-широки граници.

Ветровото вълнение е в тясна връзка с анемо-баричните условия на атмосферата над водния басейн. За конкретен район вълновият режим зависи освен от направлението, скоростта и продължителността на вятъра и от неговата морфологическа характеристика – конфигурацията на брега, наклона, релефа и дълбочината на шелфа.

Особено важно значение за разпространението на нефтените разливи и замърсяването на бреговата зона имат теченията образуващи се в плитките заливни води.

Съвременната интеграция на Р България в ЕС води до ръст на българската икономика и от там до значително нарастване на енергопотреблението и вноса на течни горива. Паралелно с това се работи по привличането и обработването на транзитни потоци. Пристанищата, като част от транспортно-технологичните и

преносни инженерно-технически комплекси представляват стратегически входни портали за доставка на енергия /нефтоналивни товари и втечен газ/.

Благоприятно отражение на нарастването на товарооборота през българските пристанища може да окаже реализацията на проекти и извънредни обстоятелства, които не се предвиждат в краткосрочните прогнози като:

стартиране на проекта Бургас – Александруполис – Влора;

система от нови газопроводи „Южен поток“.

При реализацията на тези проекти и даже в настоящия момент, възможните източници на замърсяване са всички транспортно - технологични и преносни инженерно - технически комплекси, а именно:

Морски пристанища и нефтени терминали. Много рискови зони за евентуални нефтени разливи се явяват всички фарватери, подходи към пристанищата и плавателни канали. Към евентуално опасните зони могат да се причислят и районите за лимбоване;

Стационарни и плаващи нефтодобивни и нефтопроучвателни платформи. Платформите предназначени за постоянно използване се проектират с много висок коефициент на сигурност и повишени критерии за предотвратяване на нефтените разливи и опазване на околната среда.

Подводни тръбопроводи и резервоари за нефт и газ. Като рискови зони за евентуални аварийни нефтени разливи се явяват всички модулни връзки и претоварни шлангове. Оборудвани са с високонадеждни и дублирани датчици за следене на налягането в системите и ранно предупреждение при неизправности. Клетъчната им структура ограничава възможните разливи до количеството на единичен отсек.

Специализирани плавателни средства за транспортиране на нефт и газ. Танкерите са огромни, не маневрени и много уязвими като конструкция плавателни съдове. От гледна точка на риска от терористични нападения и вероятността от нефтени разливи, танкерите нямат никаква защита и сигурност и представляват потенциално опасен обект с висок рисков коефициент.

Специализирани ремонтно-строителни, плавателни и други помощни съоръжения. Към тях могат да се добавят и специализираните ремонтно-строителни плавателни и други помощни съоръжения и средства в нефтодобивната и нефтопреработвателната промишленост, които определено играят решаваща роля в аварийно-спасителните дейности през първите часове след възникването на нефтения разлив до участието на спасителните сили и средства, задействани от националния аварийен план.

На отделно изследване подлежат замърсяванията на морската среда, причинени от брегови и дълбоководни заустващи системи на пречиствателни комплекси.

Морският транспорт е един от най-малко замърсяващите околната среда видове транспорт. Не повече от 12% от замърсяването на Световния океан се дължи на морския транспорт и около 1% на добива и производството на нефт и нефтопродукти. Независимо от това, щетите от нефтени разливи могат да бъдат катастрофални за живота в морето и за засегнатите от замърсяването брегови райони, както и да водят до значителни загуби.

Важна задача е и подобреното наблюдение и управление на корабния трафик.

Понятието мониторинг на замърсяването се разширява и обхваща цялостния комплекс от мерки за контрол, ограничение и превенция на нефтеното замърсяване на морските води.

За мониторинг и търсене на нефтени петна по морската повърхност могат да се използват два вида дистанционни системи: сателитни платформи и самолетни платформи включващи бордови системи за регистриране на данни. Всяка от системите включва датчици за измерване в различни зони на електромагнитния

спектър.

Разработването и прилагането на нови технологии за мониторинг са важни за процеса на взимане на решения в разглеждания регион. Използването на сателитно наблюдение в помощ и като допълнение на летателните и плавателни средства за мониторинг на нефтено замърсяване и идентифицирането му, през последните няколко години е предмет на много проучвания и пилотни проекти, които целят оценката на оперативния му потенциал. Тези дейности намират израз в разнообразни инициативи, вариращи от практическо или пробно използване в някои страни, до много ограничено използване или неизползване в други.

При липса на специализирани технически средства, мониторингът се извършва визуално. При засичане на нефтено замърсяване, типа и характерното разделяне на нефтените петна на т.н. "ветрови ивици" се заснема с видеокамера за евентуален допълнителен анализ и оценка. От голямо значение за мащабирането е включването в кадър на кораби или други плавателни съдове, а ако липсват такива – да се записва височината на полета и параметрите на снимките.

Методите, които се използват за откриване на замърсяване с нефтопродукти в морските води могат да се разделят на: методи за непосредствено сравнение и оценка и методи за оценка, използващи биохимични анализи. За бърз анализ и оценка се използват повече първите методи, тъй като биохимичните анализи изискват по-продължително време за наблюдение, оценка и анализ.

Измервателните уреди за наблюдение получават и съхраняват информацията под формата на електромагнитен сигнал. В зависимост от това, какъв вид източник на излъчване на енергия използват, те се разделят на две основни категории: активни и пасивни измервателни уреди. Активните измервателни уреди имат вграден източник на излъчване на енергия, който изпраща светлинен импулс до изследвания обект и регистрира получения от обекта отразен сигнал. За разлика от активните, пасивните измервателни уреди използват излъчванията на енергия на собствените полета на изследвания обект.

От оптичните уреди на измерване камерите са най-използваните средства за наблюдение, поради тяхната ниска цена. Нефтопродуктите при видимата част на електромагнитния спектър се характеризират с висока повърхност на отражателна способност и ниска степен на поглъщане. Визуалните техники за наблюдение се използват основно за общо документиране на разливи, тъй като те не притежават механизми за сигурно разпознаване на нефтопродуктите. Недостатък за това средство, е че отблясъците, дължащи се на слънчевите лъчи и на вятъра могат да бъдат объркани с отражения на нефт.

Наблюдението на разлива от плавателно средство е твърде неефективно и за предпочитане е огледа и контрола да се извършва от въздуха. Летателните средства (самолет, хеликоптер) трябва да имат добра кръгова видимост и да са оборудвани с подходящи навигационни средства.

Хеликоптерът има предимство при обследване на крайбрежните води. Скоростта и обхватът на самолета са по-подходящи при обследване над открито море. За откриване на случайни разливи на нефт могат да се използват специално оборудвани самолети, които извършват многократни наблюдения на крайбрежните зони.

Огледа на разлива позволява: точно определяне координатите на петното; определяне размерите на петното и посоката на нарастване; определяне посоката на движение на петното, преобладаващите метеорологични условия и състоянието на морето; определяне близостта на петното до обекти (кораби, платформи и др.) и екологично чувствителни зони; извършване на преки пречиствателни операции на места, където ще има най - голяма ефективност; идентифициране на най - тежките концентрации на въглеводороди; насочване на средствата за третиране на разлива; докладване за ефективността от почистващите операции; наблюдение на

естественото разпръскване и дисперсиране на разлива.

Инфракчервената измервателна техника е относително евтин метод за наблюдение. Информацията за относителната дебелина на слоя, получена от инфрачервените камери, може да се използва при поставянето на ограничителни или преградни стени за ограничаване на разливите.

Ултравioletовите измервателни уреди се използват за откриване на петна с много малка дебелина на слоя ($< 0.01 \mu\text{m}$). Те са евтини, но рядко се използват, тъй като трудно могат да се насложат върху изображения, получени от дигитални камери. Обединяването на изображения от инфрачервената и ултравioletовата камери обезпечава едно по-сигурно разпознаване на разлива. Наслоените ултравioletови и инфрачервени изображения могат да се използват за изработката на карти за относителната дебелина на нефтения филм [8].

В идеалния случай това е оборудване за дистанционен контрол (радар за страничен обзор, средства за наблюдение в инфрачервения и ултравioletовия спектър), което осигурява детайли за размерите на разлива, дебелината му и разлятото количество.

Данните от радара са най-подходящото средство за решаване на проблема за наблюдение при замърсяване с нефт в морето във всякакви метеорологични условия и независимо от степента на осветеност. Известно е, че разлятото на повърхността на водата тънък слой петролно петно поради присъщите му физически характеристики изглежда на радарния екран като тъмни петна върху по-ярките изображения на околната повърхност.

На радарните снимки на нефтените разливи се характеризират с:

- ✓ форма (нефтеното замърсяване се характеризира с прости геометрични форми);
- ✓ ръбове (гладка границата с по-голям наклон, отколкото петната от естествен произход);
- ✓ размер (твърде големите петна са петна обикновено от естествен произход, например, натрупванията на водорасли и планктон);
- ✓ географско местоположение (главно нефтени разливи възникват в областите на производството на петрол или транспортни маршрути за петролни продукти).

С помощта на радар върху морската повърхност може да се открият следните видове замърсяване с нефт: суров петрол; мазут, дизелово гориво, др.; вливане на петрол от речен отток; технологични отпадъци от кораби; сондажни отпадъчни води и утайки; производствени отпадъци от риболовната промишленост.

В настоящия момент България изпитва остра нужда от изграждането на наблюдателна система, покриваща цялото национално крайбрежие, териториалните води и с възможност за интегриране със системите за наблюдение на съседните страни. За тази цел е необходимо да се изградят специални системи и връзки със сателитни наблюдения за измерване и следене на определени параметри на морската среда и прилежащата атмосфера и съответно за предоставяне на оперативна информация, подпомагаща вземането на управленчески решения с цел повишаване безопасността на корабоплаването, предотвратяването и следенето на нефтените разливи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Черноморската екосистема е подложена на все по-голям риск, поради потенциалното влияние на преноса на нефт и газ от Каспийския басейн. На непрекъснат мониторинг са подложени основните фактори, определящи разпространението и разсейването на замърсителите в морските води. Тяхното влияние се изследва с методите и средствата на оперативната океанография, чрез математично моделиране и компютърно симулиране на разсейването на нефтени

разливи, причинени от транспортно-технологични и преносни комплекси в изключителната икономическа зона на Черно море.

Основният извод, който се налага е, че понятието мониторинг на замърсяването се разширява и не се ограничава само до регулярното замерване на съдържанието на въглеродороди във водата и в нефтоносните смеси, а обхваща цялостния комплекс от мерки за контрол, ограничение и превенция на нефтеното замърсяване на морето.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Международна конвенция за подготовка, противодействие и сътрудничество при замърсяване с нефт, 1990.

[2] Директива 2004/725/ЕО, 31.03.2004.

[3] Закон за устройството на Черноморското крайбрежие, ДВ, бр. 48 от 15.06.2007.

[4] Наредба за предотвратяване на големи аварии с опасни вещества и за ограничаване на последствията от тях, ДВ, бр.39 от 12.05.2006.

[5] Инструкция 2 за реда за осъществяване на операции по издирване и спасяване от Главна дирекция „Национална служба „Гражданска защита“, ДВ, бр. 62 от 31.07.2007.

[6] Инструкция 3 за реда за осъществяване на спасителни и неотложни аварийно-възстановителни работи при бедствия, ДВ, бр. 62 от 31.07.2007.

[7] Национален аварийен план за борба с нефтени разливи в Черно море, част VIII от Националния аварийен план, 2001.

[8] В. Димитрова, Докт. Дисертация, ТУ, Варна, 2007.

[9] A code of practice, International Chamber of Shipping, London, 1999.

[10] Haarbrink, R. and A. Shutko (2005) Airborne passive microwave radiometry for emergency response. In: "Geo-information for Disaster Management", Springer, The Netherlands, ISBN 3-540-24988-5, 57-66.

[11] Shutko, A.M., Haldin, A.A., Novichikhin, E.P., Milshin, A.A., Golovachev, S.P., Grankov, A.G., Mishanin, V.G., Jackson, T.J., Logan, B.J., Tilley, G.B., Ramsey III, E.W., Pirchner, H. (1995) Microwave radiometers and their application in field and aircraft campaigns for remote sensing of land and water surfaces, Proc. IGARSS'95, 734-735.

[12] Nitu C., Krapivin V.F., Shutko A.M., Chukhlantsev A.A., and Golovachev S.P. Microwave model of the global soil-plant formations. Proceedings of 20th Int. Conf. on Control Systems and Computer Science, vol.2, Bucharest 2-4 July 2003, pp. 63-68.

[13] www.emsa.europa.eu

За контакти:

Доц. д-р инж. Евгени Младенов Гавраилов, Катедра "Сигурност и безопасност", Юридически факултет, Варненски свободен университет "Черноризец Храбър", тел.: 052-359 559, e-mail: egavrailov@abv.bg

Докладът е рецензиран.