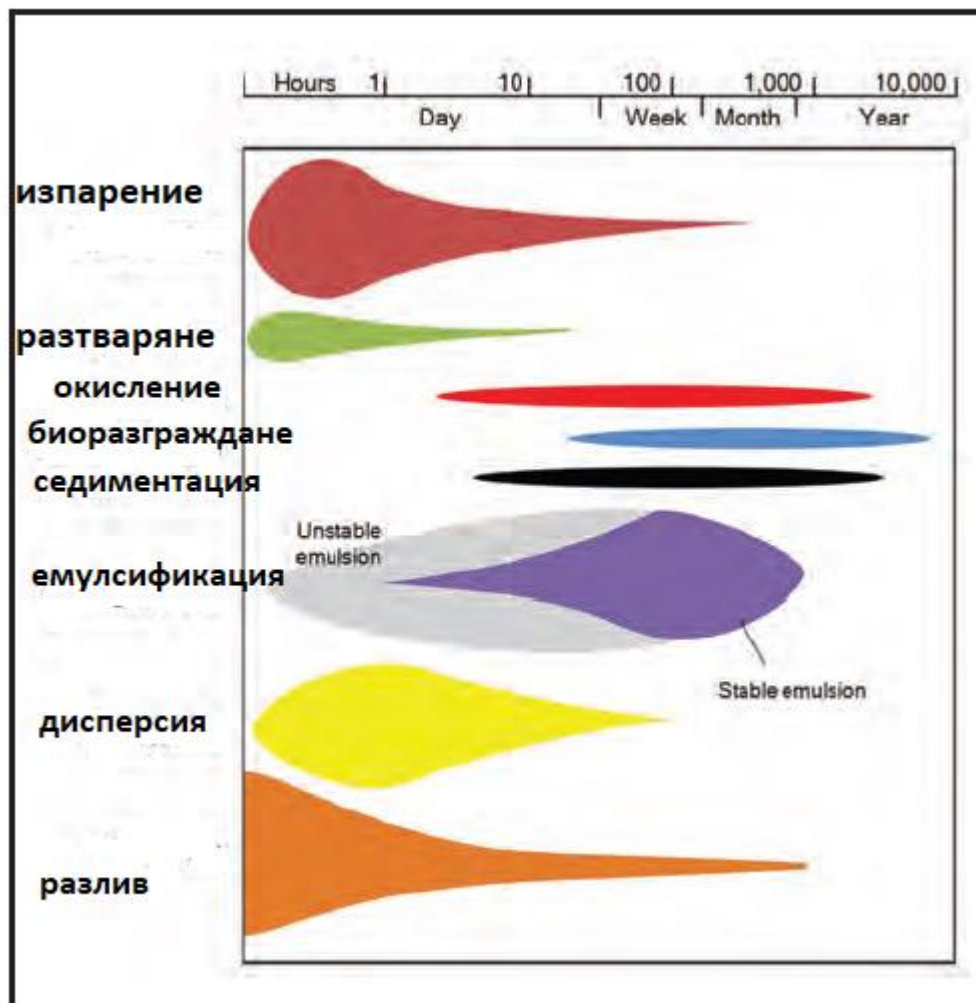


## **Въздействие върху морски организми и екосистеми от разливи от петролни продукти и нефт**

**д-р Димитър Беров, доц. д-р Венцислав Карамфилов,  
Лаборатория по морска екология, ИБЕИ-БАН**

Промените във вида, концентрациите и свойствата на нефтените продукти при настъпване на нефтени разливи имат основно значение за оценка на потенциалните негативни ефекти върху живи организми и екосистеми. Процесите на разпространение и изменение на тези свойства на нефтените продукти в морска среда са добре проучени и следват следните времеви стъпки (Фиг. 1):

- Първоначално разливът от нефтени продукти се разпространява като тънък филм върху водната повърхност.
- Летливите компоненти на петролните продукти се изпаряват бързо в атмосферата (до 30-40% от разливите, Kingston et al. 2002); леките нефтопродукти (напр. дизелово гориво) се изпаряват по-бързо и изчезват от водната повърхност.
- ултравиолетовата радиация от слънчевото греене разгражда някои нефтопродукти в процеса на фотолиза. Част от продуктите на тази фотолиза могат да бъдат токсични, но са в ниски концентрации и не оказват влияние на морските екосистеми.
- Около 1% от полиароматните въглеводороди (ПАВ) в състава на суровия петрол, основно тези с ниско молекулярно тегло, се разтварят в морската вода, където те бързо се разреждат и разграждат.
- Основното количество нефтени продукти се диспергира на малки капки (0.01-1мм) под въздействието на вълнение и вятър (емулсификация). В процес на биологични, химични и фотооксидативни процеси, тези нефтени продукти постепенно се разграждат.
- В резултат от гореописаните процеси концентрациите на леките ПАВ продукти като дизела и мазута в повърхностните морски води намаляват с 90-95% в рамките на няколко часа до няколко седмици от момента на първоначалния разлив.
- ПАВ с плътност, по-голяма от тази на морската вода, постепенно агрегират помежду си и с други частици в морската вода и се утаяват на морското дъно, където попадат в морските седименти.
- Част от тези ПАВ, които са устойчиви на биодеградация, се акумулират в седиментите (Duran 2016). Някои от тези продукти, при достигане на определени концентрации, имат токсични ефекти върху морските организми в – микроорганизми, фитопланктон, макроводорасли, риби и бозайници. При разливи на нефт при инциденти (напр. Deepwater Horizon) се наблюдава повишение на концентрациите на такива ПАВ продукти в морските седименти - до 50-65% от общите количества от ПАВ в пясъци и тини, Duran (2016).
- Попадналите и акумулирани в седиментите ПАВ претърпяват комплексни процеси на биоразграждане от бактерии, зависещи от наличие и отсъствие на кислород, температура и др. Замърсените с ПАВ седименти са източник на дълготрайно вторично замърсяване на водата.



Фиг. 1 Схематично представяне на съдбата на типичен разлив на нефтени продукти, показващ промените в относителната важност на процесите с времето (дни-седмици-месеци-година). Ширината на всяка лента е индикация за значението на процеса (Източник: ITOPF, 2011)

**Птици** – директното излагане на морски птици на нефтопродукти има съществени негативни и летални ефекти върху тях. Като добре известен пример е въздействието от петролния разлив Exxon Valdez в Аляска, САЩ, при който са открити над 35 000 умрели птици от различни видове, с допълнително до 250 000 общо загинали птици, останали в морето. (Kingston et al 2002). Обхватът и размерът на въздействието зависи от близостта на разлива до колонии на морски видове птици, както и от сезонността в миграциите и смяна на местообитанията на птиците. Възстановяването на популациите на птици, попаднали под такива въздействия, е бавно и непредвидимо.

**Морски бозайници** – дискретното излагане на морски бозайници на нефтопродукти при разлив може да има съществено негативно въздействие върху тях. Така например, разливът Exxon Valdez е довел до смъртта на голям брой косатки, стотици морски тюлени и хиляди морски видри (Helm et al., 2014). Възстановяването на популациите на засегнатите морски бозайници в района е отнело повече от две десетилетия.

**Дънни организми и местообитания** - степента на въздействие от нефтени разливи върху дънните организми в крайбрежната зона (макродорасли, морски треви, безгръбначни – миди и др.) зависи от особеностите на морското дъно (батиметрия, структура), както и от степента на почистване на разлива в района на въздействие. Най-пряко и негативно се повлияват видовете растения и безгръбначни, обитаващи скални и пясъчни дъна в непосредствена близост до водната повърхност – медиолиторала и горния инфралиторал на дълбочини между 0 и 1 метра (местообитания 1110, 1140 и 1170 по Директивата за местообитанията на ЕС). В Черно море местообитанията и видовете в тази крайбрежна зона са:

- медиолиторални скали с черна мида *Mytilus galloprovincialis*, *Mytilaster lineatus* и други безгръбначни зообеностни организми – *Chatalamus stellatus*, *Melanoraphe neritoides*, *Ligia italica*;

-медиолиторални скали с червени и кафяви макродорасли – *Corallina*, *Nemalion*, *Scytosiphon* и др.;

- инфралиторално скално дъно с многогодишни кафяви макродорасли от род *Cystoseira* в горния инфралитотал – *Cystoseira barbata*, *Cystoseira bosphorica*;

- едри и средни медиолиторални пясъци, изложени на вълново въздействие с *Donacilla cornea*, *Ophelia bicornis*.

Организмите в тези дълбочинни слоеве влизат в пряк контакт с нефтените продукти, плаващи по водната повърхност, и попадат под директното им въздействие – директно летално въздействие в зоната с концентрирани разливи и непряко токсично въздействие от диспергирани и разредени във водните маси ПАВ след първоначалното диспергиране на разлива.

Възстановяването на тези местообитания зависи до голяма степен от непосредственото почистване на естествените субстрати от нефтопродукти след разлива (естествено или от хора), от географския обхват на въздействието и възможността за реколониране на увредените субстрати от пропагули на водорасли и безгръбначни от съседни популации, както и от наличието на токсични ефекти от натрупалите се в седиментите в съседство ПАВ. Това възстановяване при благоприятни условия в Черно море би отнело от една до 3-4 години, а при неблагоприятни (липса на съседни неувредени популации на видовете, хронично замърсяване на района с ПАВ) – повече от 10 години. Като пример, след разлива Exxon Valdez в Аляска популациите на кафяви водорасли *Fucus* в района са се възстановили до 2-3 години след разлива (Hoff&Shigenaka, 1999). Степента и скоростта на възстановяване зависи и от физични фактори като силата на въздействие на течения и вълни върху района – колкото по-силни течения и вълново въздействие има в даден район, толкова по-бързо се изчиства районът от нефтопродукти и започва възстановяването на екосистемите.

Местообитанията и видовете, обитаващи скални и пясъчни дъна на по-големи дълбочини (под 2-3 метра), по-рядко биват директно засегнати от въздействието на нефтени разливи, тъй като те не влизат в директен контакт с намиращите се на морската повърхност нефтопродукти. Въздействията върху тях могат да бъдат преки - от утаяващите се върху тях тежки фракции нефтопродукти, или непреки - токсични ефекти

от повишени концентрации на ПАВ във водния стълб вследствие от разграждането на продуктите от разлива. Под такива преки и непреки въздействия в Черно море могат да попаднат местообитания като:

- ливади от морски тревни от род *Zostera* (*Zostera noltei*, *Zostera marina*);
- едри и средни пясъци с *Donax trunculus*;
- дребни и средни пясъци с *Lentidium mediterraneum*;
- пясъци с *Chamelea gallina*;
- тинести пясъци с *Upogebia pusilla*.

### **Очаквано въздействие в района на Керченския пролив**

Повечето от гореизброените Черноморски местообитания се срещат в района на Керченския пролив и ще бъдат повлияни от разливите на нефтопродукти в района, попадащ под директно въздействие на изхвърлените на брега нефтени продукти. Керченският пролив е район с концентрирано присъствие на някои морски бозайници, които мигрират през пролива от Азовско в Черно море. В съседство на пролива са разположени и големи влажни зони, лагуни и сладководни езера, които по всяка вероятност са местообитания на птици. Размерът и степента на въздействие върху крайбрежните екосистеми и видове в района могат да бъдат установени единствено на място при специализирани проучвания и наблюдения.

### **Очаквани въздействия по българското крайбрежие и Черноморска акватория**

Предвид голямата отдалеченост на Керченския пролив от Българското Черноморие (около 700 км до нос Шабла, 780 км до Маслен нос), продължителното време, необходимо за придвижване на разливи на такова разстояние, и естествените процеси на разграждане, разреждане и утаяване на нефтените продукти в морето (виж фиг. 1), преки негативни и директни въздействия от разлива на нефтени продукти върху крайбрежни екосистеми и местообитания по българското крайбрежие не се очакват.

Цитирана литература:

Duran, R., & Cravo-Laureau, C. (2016). Role of environmental factors and microorganisms in determining the fate of polycyclic aromatic hydrocarbons in the marine environment. *FEMS Microbiology Reviews*, 40(6), 814-830.

Helm, R. C., Costa, D. P., DeBruyn, T. D., O'Shea, T. J., Wells, R. S., & Williams, T. M. (2014). Overview of effects of oil spills on marine mammals. *Handbook of oil spill science and technology*, 455-475.

Hoff, R.Z., Shigenaka, G., 1999. Lessons from 10 years of post-Exxon Valdez monitoring of intertidal shorelines. Proceedings of the 1999 International Oil Spill Conference, Seattle, Washington, USA. Publication of the American Petroleum Institute, pp. 111–117.

ITOPF, 2011. Fate of Marine oil spills. Technical information paper. Canterbury, UK. pp. 11.

Kingston, P. F. (2002). Long-term environmental impact of oil spills. *Spill Science & Technology Bulletin*, 7(1-2), 53-61.