



---

## **ВЛИЯНИЕ НА УЯЗВИМОСТИТЕ НА ОФШОРНИТЕ ОБЕКТИ ВЪРХУ СИГУРНОСТТА И БЕЗОПАСНОСТТА**

**Валентин Василев, Сияна Люцканова,**  
[valentin-vasilev@naval-acad.bg](mailto:valentin-vasilev@naval-acad.bg), [s.lutzkanova@nvna.eu](mailto:s.lutzkanova@nvna.eu)

*Висше Военноморско Училище „Н. Й. Вапцаров”  
катедра "Организация и управление на военни формирования на тактическо  
ниво ", Варна, ул. „Васил Друмев” №73  
БЪЛГАРИЯ*

**Ключови думи:** критична уязвимост, морска сигурност, офшорна индустрия.

**Резюме:** Предизвикателствата пред националната енергийна политика включват международните енергийни газови проекти и разработването на алтернативи за диверсификация. Проектите са свързани с функциониране на морската транспортна система, нефто-газодобивни платформи и дълбоководни газопроводи. Чрез прилагане на системно-сценариев подход в статията се извършва анализ на уязвимостите на офшорни обекти. Резултатите допринасят за фокусиране на усилията на компетентните институции при формиране и поддържане на благоприятна среда на сигурност и безопасност в националните морски пространства.

Усвояването на дълбоководните райони на морските пространства е свързано с прилагане на високи технологии и технически нововъведения. Добивът на нефт и газ и транспортирането им в офшорна среда налага използването на оборудване и технически средства, инсталирани на морското дъно, наред със сондажните и добивните платформи. Функционирането на основните офшорни обекти зависи от спомагателните плавателни съдове, които във функционален аспект са обвързани с осигуряване на аварийно-спасителни дейности, изпълняване на логистични дейности, спомагане на дейностите по позициониране и др.

Определянето на критични уязвимости може да се извърши при проектиране на основни конструктивни елементи върху средата на сигурност и безопасност. Така като уязвимости стават различни корпус, винто-рулева група, дънно-задбордна арматура, резервоари и танкове за съхранение на избухливи, леснозапалими вещества и гориво-смазочни материали, информационна система и система за позициониране, корабна енергетична установка, многофункционална кула, специализирани възли за извършване на сондажни дейности, площадка за приемане на вертолет.

### **ВЪВЕДЕНИЕ**

Черноморският регион заедно с прилежащия Каспийски басейн включват държави с общо население от около 350 милиона души и с обем на вътрешния пазар над 300 млрд. щ.д. Макар и силно фрагментирана поради разнопосочното развитие на

държавите и отделните региони, регионалната икономика е белязана основно от транспортно-енергийните коридори и маршрути за пренос на енергия към ЕС. Енергийните местонаходища и транспортни трасета са крайъгълен камък на политическите и икономически преговори и процеси. В тях освен активното участие на Русия като част от региона, се намесват стратегическите и икономически интереси на ЕС и САЩ особено тези, касаещи диверсификацията на енергийните потоци. В общ геополитически план трябва да бъдат взети под внимание и интересите на Турция, Иран, Китай, Туркменистан, Казахстан и останалите държави от Централна Азия, които в една или друга степен са заинтересовани от развитието на енергийните проекти [1, с.76-77]. Важна роля за енергийните въпроси (особено за евроатлантическите партньори) в региона са южнокавказките държави Грузия, Армения и Азербайджан. Също така, освен Каспийско-Черноморския ареал, бъдещите диверсификационни проекти включват и Балканския регион като неотменна част от нефто-газовите маршрути. Това още повече разширява обхвата на анализа на енергийния фактор, като го прави изключително сложен от гледна точка на принципите, интересите и целите на отделните страни, определяни в голяма степен от влиянието на Русия, САЩ и ЕС.

Планирането на национално отговорни политики и тяхното изпълнение от една страна ще осигури максимално усвояване на всички икономически възможности, и от друга е необходим инструмент за осигуряване на сигурна и безопасна среда в динамично променящия се Черноморски регион.

Относно перспективите в национален план задълбочени геоложки проучвания на хидрокарбонатните залежи в западната черноморска зона (включваща българските и румънски офшорни сектори, западната част на одеския залив, по-голямата част от западната турска офшорна зона, съответно и прилежащите брегови зони), извършени през последното десетилетие на базата на оценка на обширни данни, показват наличието на общо 18 хидрокарбонатни полета прилежащи към различни седиментарни басейни. Три от тях се оценяват с по-висок икономически потенциал: западният черноморски басейн, източноварненската падина и бургаският басейн. Първите две хидрокарбонатни системи съдържат доказан залеж чрез откритите полети в Хистрия и Камчийския басейн, а третото е все още с прогностичен характер. Един от основните рискови фактори, които от геоложка гледна точка все още не позволяват да се установят със сигурност възможностите за реален добив на нефт и природен газ, би могло да бъде наличието на множество волуметрични прегради, които да не позволят разработване на залежните полета.

Перспективни офшорни блокове за проучване и добив на нефт и газ в НМП на Република България са 1-21 Хан Аспарух, 1-22 Терес и 1-23 Света Марина, разположени източно от меридиана на нос Калиакра [2, с.51]. Оттук произтичат и редица нови предизвикателства пред държавните органи, които ще изискват детайлно запознаване с бъдещите дейности на концесионера и ролята и участието на българските подизпълнители и държавни структури в гарантирането на безпрепятствена и сигурна експлоатация.

Изследването на влиянието на новите икономически реалности върху сигурността на морската транспортна система преминава през определяне на уязвимостите на офшорен обект. Системно-сценарийният подход дава възможност за обективна оценка на средата на сигурност и безопасност.

## **АНАЛИЗ НА УЯЗВИМОСТИТЕ НА ОФШОРНИТЕ ОБЕКТИ В НМП**

Анализът на постъпващата информация за състоянието на средата е динамичен процес. Свързано е с мониторинг на показателите в реално време, а критериите за подбор на индикатори се намират в пряка зависимост от уязвимостите на обекта. В

процеса на управление на защитата е важно разделяне на нулевите от ненулевите резултати от векторни произведения между изследвана заплаха, конкретна уязвимост, върху която се проектира дадената заплаха и последствията от въздействието в аспект на сигурността, безопасността и екологията. За внасяне на определеност и ограничаване на броя на разглежданите състояния на риск, възможните заплахи се разглеждат само в случаи, когато съществуват условия за настъпване на неблагоприятна промяна в състоянието на обекта (особено конструктивната цялост на елементите, свързаността им и във функционален аспект) и околната среда.

Определянето на уязвимостите е итерационен процес, тъй като в течение на времето е възможна промяна [4]. Така уязвимостите следва да бъдат анализирани и оценявани отново, винаги когато:

- допуснат е инцидент със сигурността или са констатирани предпоставки за такъв;
- имало е инцидент с безопасността на офшорния обект с настъпване на смърт или увреждане на здравето на личен състав при съществено нарушаване на мерките за безопасност;
- допуснато е замърсяване на околната среда в района на офшорното съоръжение или има предпоставки за възникване на екологична катастрофа;
- променен е съставът на офшорния обект, т.е. внесени са нови конструктивни елементи или съответно са премахнати такива във връзка с модернизация на съоръжение, оптимизиране на технологичен процес и др.
- внесена е промяна в информационните системи за контрол, системи за оптично, радио-техническо и хидроакустично наблюдение [3];
- променена е организацията на взаимодействието между отделни функционални елементи на офшорното нефто-газодобивно съоръжение;
- променени са стандартните операционни процедури на персонала за извършване на даден процес на борда на обекта.

Защитеността на обектите е свързана функционално с уязвимостите, проектирани върху условия на средата, при които е възможно отключването и реализирането на поредица от взаимно свързани причинно-следствени неблагоприятни събития. Защитеността на офшорен обект е резултат от управляващи въздействия върху взаимодействащи си феномени и свързани с тях процеси и явления по отношение на сигурността, безопасността и защитата на околната среда (фиг. 1).



Фиг.1 Схематично представяне на защитеността на обект.

Обособени критични възли на практика са работните помещения за основните и дублиращите критични подсистеми, контролните панели за управление на основни функции при нормални и извънредни условия, системни връзки (комуникационни, електрозахранващи, електроразпределителни трасета) и контролните шахти към тръбопроводи с различно критично предназначение (вода, гориво, флуид под налягане) [10].

Разрушителното въздействие се проявява с най-голяма вероятност върху критични уязвимости, които са по-слабо защитени, важни са за протичане на причинно – следствени процеси или пък поражаването им води до последствия от по-голям мащаб. Затова идентификацията на

уязвимостите в технически аспект са важни за повишаването на защитеността, както и смекчаване на последствията от реализиране на разрушителен процес [7].

#### *Специфика на офшорните обекти*

Условията на околната среда предполагат експлоатация на дълбоководни типове плаващи добивни платформи от V-то поколение тип „спар”, плаващи полупотопяеми платформи (Floating Production systems), използването на подводни хранилища (Subsea Systems), плаващи добивни системи и плаващи хранилища (Floating Production, Storage and Offloading Systems - FPSO), съоръжения и газовози или танкери (Shuttle Tankers).

Така например изпълнението на втората фаза на проучването на находище в блок 1-21 „Хан Аспарух” се извършва със сондажен кораб Noble Globetrotter II. Притежава ниво на оборудване по MODU 2009 Code: 1989, максимална дълбочина на района 3 048 м., максимална дълбочина на сондажа 12 192 м., допустимо тегло на допълнителното оборудване 202 202 kN, възможности за настаняване на персонал: 180 души, газене: 11,89 м., най-голяма дължина: 189 м., най-голяма ширина: 32 м. Това е последно поколение сондажен кораб с динамично позициониране, който оперира от 2013 г. Корабът разполага с двойна мултифункционална кула, която позволява едновременно провеждане на няколко операции [9].

Физико-географските и хидро-метеорологичните условия в ИИЗ на Република България предполагат използването на офшорни добивни обекти тип „спар”, полупотопяеми платформи, плаващи хранилища, дълбоководни газопроводи.

**Платформите тип “спар”** се състоят от вертикално поставен цилиндър с голям диаметър, който поддържа основната палуба. Горната част на платформата е характерна - има надводна палуба, на която е разположено сондажно оборудване и оборудване за добив на нефт и газ. Корпусът е закотвен за дъното чрез система от опънати между 6 и 12 броя котви. Тези платформи се използват при дълбочина на района до 900 метра. Съществуващата технология на динамично позициониране от второ поколение DP-2 позволява използването им при дълбочини до 2200 метра [7, с.27-44].

**Полупотопяемите платформи** са представител на плаващите добивни офшорни съоръжения за дълбоководен добив на нефт и природен газ. Снабдени са както със сондажно, така и с добивно оборудване. В зависимост от дълбочината на района има възможност да бъдат позиционирани чрез система от котви и котвени линии, или чрез използване на система за динамично позициониране от второ поколение DP-2 при ултра-дълбоководни сондажи до над 10000 метра с дълбочина на района до 3000 метра. Обикновено изпълнителни елементи на системата за управление са 8 дизелови двигатели, притежаващи номинална мощност до 5500 kW с електронно управление. Всеки двигател задвижва азимутални винтови устройства (Azimuth Thrusters). Този тип платформи са високоефективни, тъй като има възможност да управляват няколко отдалечени подводни кладенеца посредством дълбоководна система от колектор, тръбопроводи по дъното и система за покачване на продукцията на борда на платформата [7, с.27-44].

Концепцията за **плаващи добивни системи и плаващи хранилища** се основава на използването на тежък танкер, закотвен надеждно в назначена позиция. Тази система е предназначена за управление на няколко близко разположени кладенци и временно складиране на продукция, която периодично се разтоварва в малък танкер или газовоз тип „совалка” до брегови терминал. тази концепция е приложима в отдалечени дълбоководни райони, където няма изградена система от тръбопроводи или в случай, когато използването на продуктопровод е свързано с приемане на висок риск (земетръсен район и др.).

**Спомагателните кораби** в офшорната промишленост на практика са универсални плавателни съдове с висока мореходност, способни да покриват широк спектър от офшорни логистични и поддържащи функции - на снабдителен кораб (Supply Vessel), на обслужващ платформа кораб (Platform Support Vessel), както и при необходимост на охраняващ дежурен кораб (Guard Vessel). За извършване на операция по позициониране на дълбоководна офшорна платформа са необходими поне три спомагателни кораба за преместване на котвите (например буксири за преместване на котвите - Anchor Handling Tug Vessels). Полупотопяемите платформи имат между 8 и 12 котвени линии, които имат дължина до 3000 метра [7, с. 39-44]. Затова изискванията към тези специализирани кораби са високи - да изпълняват широк спектър от дейности в офшорна среда, да имат способност за бързо, надеждно и безопасно придвижване по време на маневра.

Същите имат конструктивни особености, които ги правят подходящи за извършване на специфични дейности в офшорна среда, като например: висок надводен борд за увеличена мореходност; нисък ют и подемни устройства в кърмовата част за лесно и прецизно поставяне и обирание на специализирано оборудване; допълнителна горна палуба, която повишава товароподемността, летателна палуба в носовата част за приемане и изпращане на вертолет на море<sup>1</sup>, имат на борда си дистанционно-управляеми подводни апарати за обследване на подводни обекти [5]. Корабите са наситени с технически средства и съоръжения, но на практика са относително компактни, това ги прави универсални и това позволява да се извършват едновременно няколко офшорни операции.

Добивът на нефт и газ и транспортирането им в офшорна среда е възможно с използването на оборудване и технически средства, инсталирани на морското дъно. Подводните добивни системи включват един хъб, към който са изградени няколко линии, по които постъпват добити количества нефт и газ от подводни кладенци. Оборудването на морското дъно се намира в дълбоководни райони (технологично възможно до 3000 метра), където не е възможно да работят водолази. Поддръжката и експлоатацията се извършват с помощта на специализирани дистанционно управляеми апарати (ROVs), използвани от борда на обслужващ кораб. Такава система позволява продукцията от няколко кладенеца да бъде транспортирана до офшорната платформа, където нефта, газта и отработената вода са сепарират и се подготвят за транспорт по-нататък към брега чрез тръбопровод, да бъдат събирани в плаващо хранилище и оттам да бъдат разтоварвани в танкери и газовози и т.н. Най-сложните подводни системи функционират относително автономно, извършват сепарирането на нефт, газ и вода, а подготвените продукти се директно се подготвят за транспортиране към брега. Използването тази технология позволява една офшорна дълбоководна платформа да бъде използвана за разработване на ресурси до 40 морски мили в радиус.

#### *Конструктивни елементи на офшорните обекти като критични уязвимости*

Събитията, които при определени състояния на средата предизвикват разрушителен процес, са **случайни** (природни явления, неумишлена човешка дейност) и **закономерни** (с антропогенен генезис, предизвикани с умисъл). Към закономерните трябва да се отнасят въоръжени атаки, саботаж и вандализъм и т.н. Закономерните събития, отключващи разрушителен процес, обикновено са фокусирани в пространствен и времеви аспекти, така че с голяма вероятност да инициират процес на сбъждане на поредица взаимносвързани неконтролируеми случайни събития, т. нар.

---

<sup>1</sup> Стандартни изисквания за вертолетната палуба е да е лека (обикновено изработена от алуминиева сплав), да бъде с октагонална форма с диаметър 19,5 m и товароподемност над 9 тона - бел.авт.

„ефект на доминото”, с неблагоприятни ефекти за безопасността, сигурността и екологията. Ако разрушителното въздействие е върху офшорно съоръжение, по-горе изброените критични уязвимости придобиват конкретни проявления върху конкретни физически елементи на системата. Различими по функционален принцип са две основни групи – специфични, свързани със сондажния или респективно добивния процеси; и общи, обхващащи всички останали основни и спомагателни дейности по осигуряване на транспортиране, позициониране и навигационна безопасност. Разгледани са основните офшорни съоръжения сондажен кораб и добивна самопозиционираща се платформа (клас 2 и клас 3 полупотопяеми платформи и платформи тип “спар”), като уязвимостите, различими при двата типа офшорни обекти са обособени в отделна група.

Общи елементи, представляващи уязвимости на разглежданите офшорни обекти са:

- **Корпус на кораба или на добивната платформа.** Разделя се от водната повърхност на подводна и надводна част. Осигурява положителна плавучест на цялото съоръжение. Повреждането на подводната част би довело до потъване на платформата. Най-уязвими са елементите, разположени около и под водолинията. Повреда в подводната част на корпуса неминуемо води до нахлуване или инфилтриране на задбордна вода и загуба на плавучест. Затопяване на помещение под водолинията намалява запаса от плавучест и влияе неблагоприятно на устойчивостта. Корпусът на подводен тръбопровод представлява основен конструктивен елемент и важна критична уязвимост.

- **Настройки и палубни съоръжения.** Характерни са както за товарен кораб, сондажен кораб, така и за самопозиционираща се платформа. Такива са горна палуба, вертолетна площадка, палубни кранове, настройки със служебни и жилищни помещения. Представяват уязвимост, защото се намират извън защитения контур на офшорното съоръжение и достъпът до тях подлежи на ограничен физически контрол [10].

- **Система за позициониране.** От изключителна важност за осигуряване процеса на сондиране и експлоатация на кладенеца. Неприемливото изместване от главата на кладенеца представлява заплаха от технологична авария, водеща до отнемане на човешки живот, нанасяне на разрушения по съоръжението и замърсяване на околната среда. При закотвените полупотопяеми се използва стоманена проволка или котвена верига, която позволява използването на тези платформи на дълбочини до 1600 m. Освен котвената система, се използват информационни управляващи системи за позициониране на сондажното или добивното съоръжение спрямо главата на сондажния кладенец. Включва високотехнологични средства за определяне на мястото и удържане на мястото, като компютърно управлявани спомагателни подрулващи устройства и компютърно управление и регулиране натежението на котвените линии.

- **Горивна система.** Представлява критична уязвимост, характерна за различни категории офшорни обекти, като например търговски кораб, сондажен кораб, или добивна платформа. Основни елементи са горивни танкове (основни и разходни), система от горивни филтри, система за разпределение и трансфер на дизелово гориво.

- **Енергетично оборудване.** Към енергетичното оборудване спадат главни двигатели, дизел-електрически генератори, специализирано оборудване за разпределение на електрическото захранване.

- **Система за вътрешна (вътрешно-корабна) свързка** – нарушаването на функционирането води до влошаване на средата на сигурност и разкриване на възможности за развитие на лавинообразен разрушителен процес. Затруднява или прави невъзможна организиране на борба с пожари, нахлуваща вода, както и борба за

живучест на офшорния обект и неговите техническите средства. Състои се от елементи на балансирана комуникационна линия, стационарни елементи на звуково-известителен интерфейс, вътрешни и външни мобилни и стационарни комуникационни станции.

- **Компютърни системи за мониторинг, управление и събиране на данни** - Компютърни системи и оборудване, които осигуряват мониторинг и управление на специфични процеси, като например функциониране на специализирани възли на офшорна платформа (сондажно оборудване, добивен възел. съхранение на суровина и транспортиране), управление на взаимодействие с околната среда (третиране на отпадни води и работни течности), системи за производство, разпределение и доставка на електроенергия, тръбопроводи [8, с.215].

Специфични елементи на *сондажен кораб и сондажна платформа*:

- **Сондажно оборудване** - това са стрели и мачти, елементи на основни повдигащи системи при сондажни съоръжения и техните фундаменти (Draw-works and Rotary Table), система за придаване на въртеливо движение (Top Drive), помпи за тинята, система за разделяне на отпадните продукти от сондажа (Solids Control).

- **Оборудване за контрол на кладенеца** (Well Control Equipment) - защитни устройства за противоналягане в кладенеца, т.е. специални клапани за контрол на налягането в системата от тръби, система за аварийно затваряне на кладенеца е специално механично устройство (Blow-out preventer - BOP), и специален клапан, използван за херметизиране, контрол и мониторинг на кладенци за добив на нефт и природен газ и за предотвратяване на внезапно произволно „избликване“ или неконтролирано изтичане на въгледородни химически съединения от кладенеца [7, с.35-37].

- **Система от тръбопроводи за флуиди под високо налягане<sup>2</sup> и системи за тяхното управление** - в състава влизат хидравличните системи и система високо налягане за изпомпване на тиня и морска вода. Всички консуматори на платформата, изискващи хидравлична мощност, трябва да получават захранване от независима енергетична система. Към първата група спадат пневматични и хидравлични помпи, разпределителни елементи, свързани със смукателна система и система от флуиди под високо налягане, клапани, регулатори към системата за високо налягане, резервоари и др. Към втората група спадат помпи, тръбопроводи, клапани, щрангове за цимент, свързани със сондажния процес шлангове, резервоари за тинята и танкове за съхранение на вода и химикали [7, с. 49-58].

- **Мачти** - уязвими конструктивни елементи и елементи от оборудването, които служат за разместване на елементите от критични системи за технологичните процеси на сондиране и извличане на въгледороди. Тук влизат конструктивни елементи на мачтите, като най-уязвими са фундамента и основанието на мачтата.

- **Система за контрол на сондажния процес** - критична уязвимост. Пример за това са точките за достъп до управление на системните връзки и взаимодействието между подсистемите. Другият има изцяло физически измерения. Те са свързани с морската сигурност и контролът на достъпа до тях и защитата им са регламентирани от Международният кодекс за сигурността на корабите и пристанищните съоръжения. Такива помещения са главни и запасни контролни зали (постове за управление), Пост за управление на движението на сондажното оборудване по вертикала, пост за управление на захранването на хидравличните системи и система високо налягане за изпомпване на тиня и морска вода, и Пост за управление на системата за аериране на работния флуид [5].

---

<sup>2</sup>Тестът на системата високо налягане включва инжектиране на гликол за изпитване на хермитичността на съединенията – бел.авт.

**Информационните системи** - поразяването им нарушава процесите на управление и контрол и води до нарушаване на работата на съоръжението като цяло, т.е. те са критична уязвимост. Съществуват два аспекта на уязвимостта. Единият е свързан със заплахата от кибератака, т.е. уязвимостта съществува в т. нар. „виртуално пространство“ с тенденция да става все по-осезаема [8]. Другият е свързан с физическо повреждане или унищожаване на елемент на дадена информационна система. Причинени от външно инициращо въздействие, тези въздействия предизвикват разрушаване на системата „отвътре-навън“, т.е. представляват вътрешна заплахата за сигурността и опасност за здравето и живота на персонала и околната среда. Сондажните офшорни платформи от пето поколение са снабдени със системи за мониторинг на сондажния процес "e-drill", което позволява висококвалифициран персонал да бъде базиран на брега, получавайки информация за процесите в реално време, което позволява да се вземат решения незабавно. Други информационни системи, които играят важна роля са информационни системи за следене на налягането в кладенеца и протичането на сондажния процес, както и автоматични защитни системи и автоматизирани системи за запечатване на кладенците [7, с. 56-58].

**Системата за позициониране** е важна за безопасността на добивния процес. Съществуват се два основни метода за удържане на мястото. Първият е задържане на плаващата платформа за дъното чрез използване на котвено устройство. Предимствата на този подход са висока надеждност, относителна простота и относително ниска цена на реализирането и осигуряването. Основни недостатъци са свързани с техническите трудности при закотвянето и оскъпяването на техническата реализация с увеличаване на дълбочината на района. Другият метод за удържане на мястото е т. нар. в морската практика „динамично позициониране“. Подходящ метод в дълбоководни райони, т.е. при дълбочини на района повече от 500 m. Динамичното позициониране е активен метод, основан на използването на корабния пропульсивен комплекс в автоматичен режим, поддържан от специална система за управление за осигуряване на желаното „зависване“ със зададена точност над кладенеца и удържане на зададен курсови ъгъл на плаващата платформа или сондажен кораб [6].

Важен аспект на сигурността и безопасността на добивните платформи е контролът върху кладенеца. *Първичният контрол* на кладенеца е критичен за безопасността на офшорния обект. Включва използването на сондажна течност (обикновено тиня), чиято цел е поддържане на хидростатичното налягане малко по-високо от налягането в кладенеца. В процеса на сондирането налягането на околната среда се променя в дълбочина в зависимост от геоложките условия. Това налага количеството подавана работна течност да бъде променяно, така че съотношението на двете налягания да бъде поддържано в желаните норми. *Вторичният контрол* на налягането в кладенеца включва използването на устройство за предотвратяване на избухване на кладенеца (Blow out Preventer - BOP), т.е. което предотвратява повишаване на налягането в кладенеца над стойностите на хидростатичното и така да бъде предотвратено неконтролираното изтичане на въглеводороди в околната среда. Това се случва, когато наблюдаваното налягане е по-високо от предвиденото, а индикациите за това не са били открити своевременно. Причина за неоткриването обикновено е априорно намаляване на хидростатичното налягане, автоматично компенсирани с внасянето на голямо количество работна течност, което от своя страна води до драстична загуба на течност в акумулаторите на течност и в сондажната система, като цяло последваща невъзможност за компенсиране на внезапна промяна в съотношението на наляганията и неконтролируемо изтичане на въглеводороди в околната среда. Друга причина за допускане на неконтролирано повишаване на налягането в кладенеца е използване на лоши практики в процеса на сондиране -



например допускане на невъзможност от компенсиране поради твърде бързо издърпване на сондажната линия през ВОР. Анализ на статистически обработена информация за инциденти със сигурността и безопасността показва, че контролът на кладенеца е сред най-често сбъдналите се причини.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Предизвикателствата на средата на сигурност и безопасност водят до повишаване на изискванията към системите във функционален и качествен аспект. Изискванията към безопасността налагат прилагане на концепцията за резервираност на системите. Офшорните платформи с ниво на безопасност Клас 3 имат най-малко две готови за използване машинни отделения с автономно управление и хранване, командни зали и оборудване за управление на пропульсивния комплекс, помещения за разместване на трансформатори и главни разпределителни щитове на електрическо хранване, допълнителни елементи за резервиране на системата за динамично позициониране, допълнителни тръбопроводи и окабеляване.

Всички по-горе изброени конструктивни елементи на офшорен обект, помещения и оборудване са уязвими при развитие на разрушителен процес, отключен от сбъдването на случайно събитие или случайна комбинация от отключващи събития с вътрешен или външен за системата генезис. При допуснат инцидент със сигурността, безопасността или опазването на околната среда на офшорен нефто-газодобивен обект в акваторията на Черно море или в офшорна зона за добив на нефт и газ с аналогични характеристики в Световният океан е необходимо извършване на анализ и оценка на уязвимостите на даден обект. Резултатите от този итерационен процес служат за актуализиране на критериите и индикатори за състоянието на средата, преразглеждат се показателите на тези индикатори, след което се актуализират списъците с уязвимости. Критичните уязвимости се открояват и защитните дейности спрямо тях се обявяват с по-висок приоритет пред останалите, така че да послужат за фокусиране на усилията компетентните институции при формиране и поддържане на благоприятна среда на сигурност и безопасност в НМП.

## **ИЗТОЧНИЦИ:**

- [1.] ДЮЛГЕРОВА, Н., 2009, Кавказки гамбит: Вектори на сигурността и енергетиката, София.
- [2.] СТАНЧЕВ, О., 2013, Прогнози за офшорните дейности в Българската Черноморска икономическа Зона (Черно Море), сборник-доклади на Международната Научнопрактическа Конференция „Съвременни Технологии в Офшорната Индустрия”, ВВМУ, Варна.
- [3.] СТОЙЧЕВ, К., Попов А., Личков, Н., 2012, Технологии и системи за борба срещу тероризма. София: Институт по металознание, съоръжения и технологии „Акад. А. Балевски” с Център по хидро- и аеродинамика – БАН.
- [4.] BRANDSAETER, Audun. Risk assessment in the offshore industry. *Safety Science*, 2002, 40.1: 231-269.
- [5.] Eurasia Drilling Company: RIG fleet specifications. [Accessed 12 November 2017]. Available from: <http://www.eurasiadrilling.com/media/57203/ASTRA%20Specifications.pdf>.
- [6.] KLAUDATOS, L, 2006, *Station Keeping for Deepwater Offshore Drilling Units; an Economic and Operational Prospective* [online]. Rotterdam : Erasmus University Rotterdam. [Accessed 10 November 2017] Available from: <http://www.maritimeeconomics.com>.

- [7.] Offshore Book. An introduction to the offshore industry [online]. Offshore Center Denmark. Available from: <http://www.offshorecenter.dk/log/bibliotek/OffshoreBook2010.pdf>
- [8.] SCHMITT, Michael N. Tallinn Manual on the International Law applicable to Cyber Warfare, 2013. New York: Cambridge University Press.
- [9.] Rig Fleet - Noble Globetrotter II. [Accessed 20 October 2017]. Available from: <http://www.noblecorp.com/rig-fleet/Noble-Globetrotter-II>.
- [10.] *Международен кодекс за сигурност на корабите и пристанищните съоръжения (ISPS Code)*, 2004, 1. Варна: СТЕНО.

## INFLUENCE OF THE VULNERABILITIES OF OFFSHORE INSTALLATIONS ON THE SECURITY AND SAFETY

**Valentin Vassilev, Siyana Lutzkanova,**  
[valentin-vasilev@naval-acad.bg](mailto:valentin-vasilev@naval-acad.bg), [s.lutzkanova@nvna.eu](mailto:s.lutzkanova@nvna.eu)

*Nikola Vaptsarov Naval Academy*  
*Tactics Department*  
*Varna 9026, Vassil Drumev str.73*  
*BULGARIA*

**Key words:** *critical vulnerability, maritime security, offshore industry.*

**Abstract:** *Challenges to national energy policy include international energy gas projects and the development of diversification alternatives. The projects are related to the operation of the maritime transportation system, oil-extraction platforms and deep-water pipelines. By applying a system-scenario approach, the article analyzes the vulnerabilities of offshore installations. The results contribute to focus the efforts of the competent institutions in developing and maintaining a favourable environment for security and safety in the national maritime areas.*

*The use of deep-water areas in the maritime space is related to the implementation of high technologies and technical innovations. Oil and gas extraction and their transportation to offshore environment requires the use of equipment and technical means installed on the seabed along with drilling and extraction platforms. The operation of the main offshore objects depends on auxiliary vessels, which are functionally related to emergency rescue activities, performing logistics and positioning activities etc.*

*Determining critical vulnerabilities can be implemented in the process of designing basic structural elements on the security and safety environment. As vulnerable are defined a corpus, screw-head group, bottom-mounted armature, tanks for storage of explosive, highly flammable substances and fuel-lubricants, an information system and a positioning system, a ship power plant, a multifunctional tower, special designated drilling operations points, a helicopter areas.*