

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 502.1/2:656

А. Е. Пластинин,
канд. техн. наук, доцент,
ФБОУ ВПО «Волжская государственная
академия водного транспорта»

ОЦЕНКА ОЖИДАЕМОГО УЩЕРБА ВОДНЫМ ОБЪЕКТАМ ПРИ РАЗЛИВАХ НЕФТИ

ASSESSMENT OF EXPECTED DAMAGE TO WATER OBJECTS IN EVENT OF OIL SPILLS

Предложена оригинальная методика оценки риска разливов нефти на внутренних водных путях и приведен пример ее использования.

The original technique of an assessment of risk of oil spills on internal waterways is offered and the example of its use is given.

Ключевые слова: риск, ожидаемый ущерб, разливы нефти, классификация.
Key words: risk, expected damage, oil spill, classification.



При разливах нефти (РН) ущерб наносится важнейшим компонентам природной среды (поверхностным водным объектам, почве, атмосферному воздуху, биоресурсам), что обуславливается физико-химическими свойствами нефти и параметрами окружающей среды (ОС) [1, с. 152–157].

Данная работа посвящена вопросу оценки ожидаемого ущерба поверхностным водным объектам при РН с судов — одного из ключевых показателей риска последствий РН на море и внутренних водных путях (ВВП).

Риск последствий (ожидаемый ущерб) при РН на ВВП Российской Федерации целесообразно представить как сумму рисков в границах отдельных администраций бассейнов ВВП (АБ):

$$R_{\text{ПРН}}^{\text{РФ}} = \sum_{i=1}^{14} R_{\text{ПРН}i}^{\text{АБ}}, \quad (1)$$

где i — номер АБ; $R_{\text{ПРН}i}^{\text{АБ}}$ — ожидаемый ущерб от РН в границах i -й АБ, млн руб./год.

Для решения задач по предупреждению и снижению тяжести последствий РН необходимо разложить $R_{\text{ПРН}i}^{\text{АБ}}$ на две компоненты:

1) риск последствий РН, сконцентрированный на участках аварийности (УА). Сосредоточение риска обуславливается действием двух групп факторов: а) условия ОС (затрудненные для судоходства участки); б) факторы интенсивности судоходства и транспортных операций — порты, нефтепричалы, рейды, значительный судопоток и пр.

2) риск последствий РН, рассеянный по бассейну вне УА и связанный преимущественно с действием человеческого фактора, а также со случайными и редкими событиями (технические неисправности судна, стихийные бедствия, резкое падение и подъем уровня воды, внезапный ветровой шквал, террористический акт и пр. [2]).

Основными иницирующими событиями (причинами), формирующими уровни рассматриваемых видов риска, являются: невыполнение командным составом, судовладельцем и береговыми работниками требований, установленных в нормативных документах по безопасности судоходства; нарушение командным составом трудовой дисциплины; выбор неудачного маневра, отсутствие учета действия внешних факторов, влияющих на управляемость и др. [2].

Таким образом, выражение для оценки $R_{\text{ПРН}i}^{\text{АБ}}$ следует записать в следующем виде:

$$R_{\text{ПРН}i}^{\text{АБ}} = \sum_{j=1}^L R_{\text{ПРН}j}^{\text{УА}} + R_{\text{ПРН}i}^{\text{ВУА}}, \quad (2)$$

где $R_{\text{ПРН}j}^{\text{УА}}$ — ожидаемый ущерб от РН, сконцентрированный на j -м УА в границах i -й АБ, млн руб./год; $R_{\text{ПРН}i}^{\text{ВУА}}$ — ожидаемый ущерб от РН вне УА (рассеянный по бассейну) в границах i -й АБ, млн руб./год; L — количество УА в границах i -й АБ, для Волжского бассейна $L = 103$.

В данной работе выполняется оценка ожидаемого ущерба от РН, сконцентрированного на УА.

Вероятность и тяжесть последствий РН зависят от вида флота, поэтому выражение для определения $R_{\text{ПРН}j}^{\text{УА}}$ следует записать в следующем виде:

$$R_{\text{ПРН}j}^{\text{УА}} = \sum_{k=1}^F R_{\text{ПРН ВФ}jk}^{\text{УА}}, \quad (3)$$

где $R_{\text{ПРН ВФ}jk}^{\text{УА}}$ — ожидаемый ущерб от РН с судов, относящихся к k -му виду флота, сконцентрированный на j -м УА в границах i -й АБ, млн руб./год; F — количество видов флота, работающих на j -м УА в границах i -й АБ.

$$R_{\text{ПРН ВФ}jk}^{\text{УА}} = P_{\text{РН ВФ}jk}^{\text{УА}} \cdot R_{\text{УСЛРН ВФ}jk}^{\text{УА}}, \quad (4)$$

где $P_{\text{РН ВФ}jk}^{\text{УА}}$ — вероятность РН на j -м УА с судов, относящихся к k -му виду флота, в границах i -й АБ, 1/год; $R_{\text{УСЛРН ВФ}jk}^{\text{УА}}$ — условный ожидаемый ущерб от РН на j -м УА с судов, относящихся к k -му виду флота, в границах i -й АБ, млн руб.

РН на УА транспортных судов может произойти при условии реализации следующей последовательности событий: возникновение транспортного происшествия (ТП), участие в ТП судна определенного вида флота и собственно возникновение РН при ТП.

Согласно теореме умножения вероятностей [3] формула для расчета вероятности РН на j -м УА будет иметь следующий вид:

$$P_{\text{РН ВФ}jk}^{\text{УА}} = P_{\text{ТП}j}^{\text{УА}} \cdot P_{\text{ТП ВФ}jk}^{\text{УА}} \cdot P_{\text{ТП ВФРН}jk}^{\text{УА}}, \quad (5)$$

где $P_{\text{ТП}j}^{\text{УА}}$ — вероятность возникновения ТП на j -м УА; $P_{\text{ТП ВФ}jk}^{\text{УА}}$ — вероятность того, что в ТП на j -м УА участвует судно, относящееся к k -му виду флота; $P_{\text{ТП ВФРН}jk}^{\text{УА}}$ — вероятность возникновения РН при ТП на j -м УА с участием судна, относящегося к k -му виду флота.

ТП являются событиями, которые происходят в случайные моменты времени. Такие события образуют последовательность, называемую потоком событий [3]. В рассматриваемых условиях поток событий обладает свойствами отсутствия последействия, стационарности и ординарности, то есть является пуассоновским потоком [3]. Проведенная оценка степени расхождения теоретических и эмпирических частот с помощью критерия хи-квадрат свидетельствует о достаточном соответствии эмпирического распределения распределению Пуассона, поэтому

$$P_{\text{ТП}j}^{\text{УА}} = \frac{(\lambda_j T)^m}{m!} e^{-\lambda_j T}, \quad (6)$$

где T — период, за который необходимо рассчитать вероятность возникновения ТП, принимаем 1 год; m — количество событий за данный интервал времени T , так как возникновение ТП на участке ВВП событие маловероятное, то принимаем $m = 1$; λ_j — средняя интенсивность потока аварий на выбранном участке ВВП, которую легко вычислить, для некоторой совокупности объектов, если известна статистика ТП за достаточно длительный промежуток времени, используя формулу

$$\lambda_j = \frac{n_j}{t}, \quad (7)$$

где t — период рассмотрения, $t = 33$ года; n_j — число ТП на УА за период рассмотрения.

Для оценки вероятностей $P_{\text{ТП ВФ } jk}^{\text{УА}}$ и $P_{\text{ТП ВФ РН } jk}^{\text{УА}}$ используются статистические данные по аварийности транспортных судов:

$$P_{\text{ТП ВФ } jk}^{\text{УА}} = \frac{n_{\text{ТП ВФ РН } jk}}{N_j}, \quad (8)$$

где $n_{\text{ВФ } jk}$ — количество ТП на j -м УА с участием судов, относящихся к k -му виду флота; N_j — общее количество ТП на j -м УА.

$$P_{\text{ТП ВФ РН } jk}^{\text{УА}} = \frac{n_{\text{ВФ РН } jk}}{N_{jk}}, \quad (9)$$

где $n_{\text{ВФ РН } jk}$ — количество ТП с РН на j -м участке аварийности с участием судов, относящихся к k -му виду флота; N_{jk} — количество ТП на j -м участке аварийности с участием судов, относящихся к k -му виду флота.

Условный ожидаемый ущерб от РН (определенный при условии «РН произошел») зависит от времени года появления события «РН» (весна, лето и осень) и массы разлива:

$$R_{\text{УСЛРН ВФ } jk}^{\text{УА}} = \sum_{z=1}^3 \sum_{d=1}^W P_{\text{ВГ } jkz}^{\text{УА}} \cdot P_{\text{МР } jkd}^{\text{УА}} \cdot V_{zd}, \quad (10)$$

где $P_{\text{ВГ } jkz}^{\text{УА}}$ — вероятность появления РН на j -м УА с судов, относящихся к k -му виду флота в z -е время года; $P_{\text{МР } jkd}^{\text{УА}}$ — вероятность появления РН массой, входящей в интервал d на j -м УА с судов, относящихся к k -му виду флота; V_{zd} — размер вреда, причиненный водному объекту (в данной работе в качестве примера приведены результаты расчета вреда водному объекту) РН массой, входящей в интервал d на j -м УА с судов, относящихся к k -му виду флота в z -е время года, млн руб.; W — количество интервалов масс РН, определяется в соответствии с [4] с учетом статистических данных по массам разливов; z — время года, принимает три значения: весна, лето, осень.

Для оценки вероятностей $P_{\text{ВГ } jkz}^{\text{УА}}$ и $P_{\text{МР } jkd}^{\text{УА}}$ используются статистические данные по аварийности транспортных судов.

$$P_{\text{ВГ } jkz}^{\text{УА}} = \frac{n_{\text{ВГ } jkz}}{N_{jk}}, \quad (11)$$

где $n_{\text{ВГ } jkz}$ — количество ТП на j -м УА с судов, относящихся к k -му виду флота в z -е время года; N_{jk} — количество ТП на j -м УА с участием судов, относящихся к k -му виду флота.

$$P_{\text{МР } jkd}^{\text{УА}} = \frac{n_{\text{МР } jkd}}{N_{\text{РН } jk}}, \quad (12)$$

где $n_{\text{МР } jkd}$ — количество ТП с РН массой, входящей в интервал d на j -м УА с судов, относящихся к k -му виду флота; $N_{\text{РН } jk}$ — количество ТП с РН на j -м УА с участием судов, относящихся к k -му виду флота.

V_{zd} рассчитывается в соответствии с методикой исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства (утв. приказом МПР РФ от 13 апреля 2009 г. № 87) [4].

$$V_{zd} = K_{\text{ВГ } z} \cdot K_{\text{В}} \cdot K_{\text{ИН}} \cdot K_{\text{ДЛ}} \cdot H_d, \quad (13)$$

где $K_{\text{ВГ } z}$ — коэффициент, учитывающий природно-климатические условия в зависимости от z -го времени года, $K_{\text{ВГ } z}$ (весна) = 1,25 (март, апрель, май), $K_{\text{ВГ } z}$ (лето) = 1,10 (июнь, июль, август), $K_{\text{ВГ } z}$

(осень) = 1,15 (сентябрь, октябрь, ноябрь); K_B — коэффициент, учитывающий экологические факторы (состояние водных объектов), $K_B = 1,41$ (Волга); $K_{ин}$ — коэффициент индексации, учитывающий инфляционную составляющую экономического развития, принимается на уровне интегрального индекса-дефлятора по отношению к 2007 г., который на соответствующий год определяется как произведение индексов-дефляторов по годам, устанавливаемых решением органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации по строке «инвестиции (капитальные вложения) за счет всех источников финансирования», $K_{ин}(2012) = 1,45$; $K_{дл}$ — коэффициент, учитывающий длительность негативного воздействия нефтепродукта на водный объект при непринятии мер по его ликвидации; $K_{дл} = 1,1$ (до 6 ч включительно); H_d — такса для исчисления размера вреда от сброса нефтепродуктов массой, входящей в интервал d .

В соответствии с этим предлагается следующая последовательность оценки риска последствий РН: 1) создание базы данных по ТП; 2) определение границ УА; 3) оценка сконцентрированного на УА риска последствий РН; 4) оценка рассеянного риска последствий РН; 5) оценка и картирование риска последствий РН.

В Волжской государственной академии водного транспорта (ВГАВТ) для этих целей была создана и обновляется база данных (БД), содержащая информацию по ТП Волжско-Камского, Северо-Западного, Азово-Донского, Печорского, Обского, Обь-Иртышского и Ленского бассейнов (далее — БДТП) [5, с. 92–97]. При заполнении БДТП использовались статистические данные по ТП Федеральной службы по надзору в сфере транспорта за временной интервал 33 года (с 1980 по 2012 г.). БД включает: место ТП, дата аварии, описание ТП, причина ТП, наличие повреждений корпуса судна, вид флота, номер проекта судов, грузоподъемность судна, виды перевозимых грузов, наличие затопления, объем разлива, тип нефтепродукта, запас топлива, ссылка на справочник по серийным транспортным судам, определенные в результате статистического анализа с 95 %-ной вероятностью границы УА, чувствительные к нефтяному загрязнению районы (водозаборы, особо охраняемые природные территории).

БДТП содержит данные по 2423 ТП и структурно реализована в ПАК PISCES II «Система моделирования и анализа аварий, связанных с загрязнением окружающей среды», установленного в Учебно-тренажерном центре по управлению кризисными ситуациями природного и техногенного характера ФБОУ ВПО «ВГАВТ».

В данной работе в качестве примера выполнена оценка риска последствий РН в Волжско-Камском бассейне, сконцентрированного на УА.

Оценки вероятности РН на УА с судов, относящихся к различным видам флота, в границах администрации Волжского бассейна ВВП $P_{РН\ вф\ jk}^{УА}$ приведены в табл. 1.

Наибольшая вероятность РН на УА наблюдается у сухогрузных судов. В зависимости от УА эта вероятность варьируется от 0 до 0,035215, а в целом по бассейну составляет 1,145762 (см. табл. 1).

На втором месте по вероятности РН на УА находятся нефтеналивные суда. В зависимости от УА эта вероятность изменяется от 0 до 0,01631, а в целом по бассейну составляет 0,573062.

Третье место по вероятности РН на УА занимают пассажирские суда. В зависимости от УА эта вероятность варьируется от 0 до 0,012232, а в целом по бассейну составляет 0,29765.

На последнем месте по вероятности РН на УА находятся буксирные суда. В зависимости от УА эта вероятность варьируется от 0 до 0,010074, а в целом по бассейну составляет 0,260895.

Оценки ожидаемого ущерба от РН на УА в границах администрации Волжского бассейна ВВП $P_{ПРН\ j}^{УА}$ (млн руб./год), а также итоги ранжирования УА по величине ожидаемого ущерба представлены в табл. 2.

Таблица 1

Оценки вероятности РН на УА с судов, относящихся к различным видам флота $P_{РН}^{УА}$ вФ_{jk}

№	Источник РН, км	Вид флота			
		сухогрузные	нефтеналивные	буксирные	пассажирские
1	509,9	0,006573	0,013146	0	0,004382
2	528,2	0,007645	0,015289	0	0,005096
3	597,7	0,008181	0	0	0
...
50	1472,2	0	0,00337	0,00337	0
51	1485,5	0	0,001355	0,001355	0
52	1502,1	0	0,00279	0,00279	0
53	1528,7	0	0,005723	0,005723	0
...
101	3038,7	0,017258	0,011094	0,003698	0,003698
102	3046,7	0,018825	0,012102	0,004034	0,004034
103	3054,8	0,013565	0,00872	0,002907	0,002907
В целом по бассейну		1,145762	0,573062	0,260895	0,29765

Таблица 2

Оценки ожидаемого ущерба от РН на УА $P_{ПРНj}^{УА}$ (млн руб./год)

№	Источник РН, км	$P_{ПРНj}^{УА}$	Класс опасности по величине ожидаемого ущерба от РН при ТП
1	509,9	1,41501	2
2	528,2	1,64577	1
3	597,7	0,04011	7
...
50	1472,2	0,365483	6
51	1485,5	0,146952	7
52	1502,1	0,302598	6
53	1528,7	0,620697	5
...
101	3038,7	1,269749	2
102	3046,7	1,385077	2
103	3054,8	0,99813	3
В целом по бассейну		67,69923	5-й класс 0,657274

На основании полученной таблицы можно предложить следующий порядок ранжирования УА в пределах Волжско-Камского бассейна с точки зрения ожидаемого ущерба от РН при ТП:

1) УА первого класса опасности (**чрезвычайно опасные**) — УА, для которых ожидаемый ущерб от РН при ТП находится в диапазоне от 1,422154 до 1,888864 млн руб./год.

К УА относятся 1192,4 км; 2553,3 км; 1738,1 км; 1856,3 км; 528,2 км; 1402,8 км; 1892,2 км; 1172,7 км; 1923,7 км (всего 9 УА).

2) УА второго класса опасности (**особо опасные**) — УА, для которых ожидаемый ущерб от РН при ТП находится в диапазоне от 1,188799 до 1,422154 млн руб./год.

Таковыми УА являются 509,9 км; 911,9 км; 3046,7 км; 1278,5 км; 1381,5 км; 985,4 км; 2800,6 км; 939,2 км; 3038,7 км; 1235,3 км (всего 10 УА).

3) УА третьего класса опасности (**высоко опасные**) — УА, для которых ожидаемый ущерб от РН при ТП находится в диапазоне от 0,955445 до 1,188799 млн руб./год.

Это такие УА, как 2678,8 км; 2573,9 км; 1914 км; 2579,9 км; 1076,8 км; 1069,5 км; 3054,8 км (всего 7 УА).

4) УА четвертого класса опасности (**умеренно опасные**) — УА, для которых ожидаемый ущерб от РН при ТП находится в диапазоне от 0,72209 до 0,955445 млн руб./год.

К таким УА относятся 1245,8 км; 1442,6 км; 2650,8 км; 866,4 км; 874,1 км; 2722,7 км; 857,6 км; 1622,2 км; 1290,2 км; 893,1 км; 900,6 км (всего 11 УА).

5) УА пятого класса опасности (**опасные**) — УА, для которых ожидаемый ущерб от РН при ТП находится в диапазоне от 0,488735 до 0,72209 млн руб./год.

Таковыми УА являются 1150,5 км; 2779,8 км; 960 км; 1064,9 км; 2013,3 км; 1643,8 км; 1667,5 км; 1712,8 км; 1775,5 км; 2326,5 км; 2255,8 км; 812,5 км; км; 1313,1 км; 1472,2 км; 1449,8 км; 2194,3 км; 2233,7 км; 952,5 км; 999 км; 1038,8 км; 1053,8 км; 1999,4 км; 2260,6 км; 1502,1 км (всего 24 УА).

6) УА шестого класса опасности (**малоопасные**) — УА, для которых ожидаемый ущерб от РН при ТП находится в диапазоне от 0,255381 до 0,488735 млн руб./год.

Это такие УА, как 1150,5 км; 2779,8 км; 960 км; 1064,9 км; 2013,3 км; 1643,8 км; 1667,5 км; 1712,8 км; 1775,5 км; 2326,5 км; 2255,8 км; 812,5 км; 1313,1 км; 1472,2 км; 1449,8 км; 2194,3 км; 2233,7 км; 952,5 км; 999 км; 1038,8 км; 1053,8 км; 1999,4 км; 2260,6 км; 1502,1 км (всего 24 УА).

7) УА седьмого класса опасности (**практически неопасные**) — УА, для которых ожидаемый ущерб от РН при ТП находится в диапазоне от 0,022026 до 0,255381 млн руб./год.

К таким УА относятся 1502,1 км; 1126,3 км; 2125,3 км; 2149,8 км; 2289 км; 2050,7 км; 694,7 км; 2185,5 км; 1485,5 км; 1595,8 км; 1114,4 км; 707,8 км; 1941,2 км; 1955,5 км; 1961,5 км; 2270,8 км; 681,7 км; 755 км; 738 км; 1104,8 км; 1141,3 км; 687,8 км; 597,7 км; 638,5 км (всего 24 УА).

В целом по бассейну ожидаемый ущерб от РН при ТП составляет 67,69923 млн руб./год, что соответствует ежегодным официальным данным по оценке размеров вреда, причиненного водным объектам в результате нарушения водного законодательства (РН при ТП) в Волжско-Камском бассейне и подтверждает адекватность разработанной статистической модели реализации последствий РН.

Выборочная средняя для ожидаемого ущерба от РН при ТП на УА в Волжско-Камском бассейне равна 0,657274 млн руб./год, таким образом, усредненный УА может быть отнесен к группе «опасные УА» по предложенной классификации. При этом доля УА 1–3 классов опасности составила 25,0 % от общего количества УА.

Число групп, на которое были разбиты диапазоны изменения каждой характеристики УА (признака классификации), было определено по формуле Стерджесса. Малочисленные группы ($n < 5$) были объединены в соответствии с рекомендациями Йейтса [6].

На рис. 2 в качестве примера приведены результаты картирования ожидаемого ущерба в районе порта г. Ярославль (510–540 км р. Волги).

Таким образом, предложенный подход обеспечивает проведение процедуры оценки и картирования риска последствий РН на основе статистических данных достаточного периода и объема наблюдения, что является необходимым условием для разработки эффективных мероприятий по предупреждению и снижению тяжести последствий РН.

В целом разработанная БДТП является современным технологическим продуктом, обеспечивающим решение следующих задач:

— информационное обеспечение функциональных и территориальных подсистем Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС);

— разработка и отработка бассейновых планов локализации и ликвидаций разливов нефти (ЛРН) в рамках РСЧС;

- поддержка принятия управленческих решений в случае реальных чрезвычайных ситуаций от локального до федерального значения и при всех уровнях реагирования аварийно-спасательных формирований (объектовом, региональном, федеральном);
- проведение экспертизы планов ЛРН;
- минимизация финансовых затрат на проведение регулярных учений персонала предприятий и организаций водного транспорта и соответствующих государственных служб;
- проведение тренингов по организации работ по ЛРН на предприятиях водного транспорта и отработка взаимодействия со службами МЧС РФ и природоохранными органами.

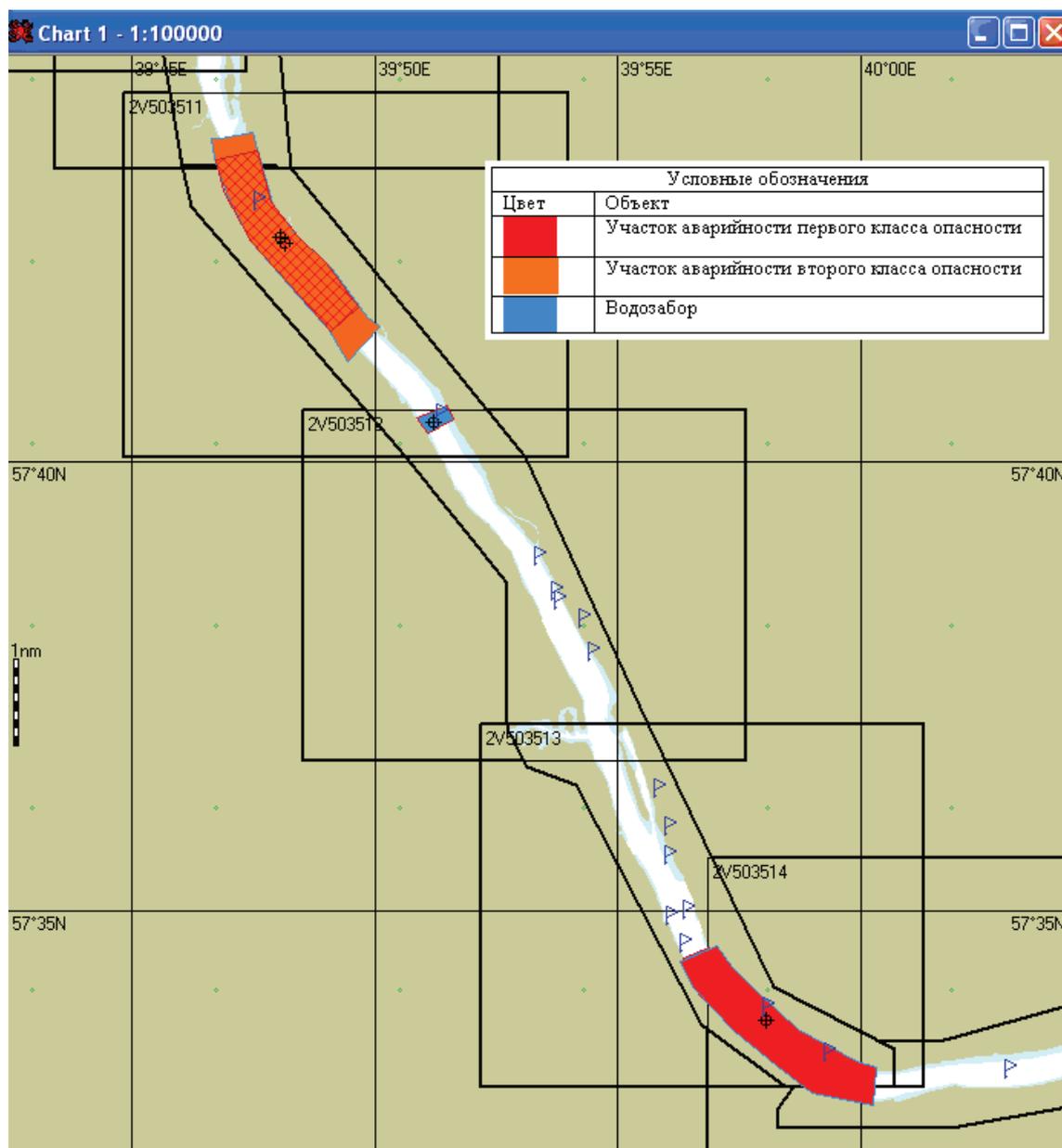


Рис. 1. Картирование ожидаемого ущерба в районе порта г. Ярославль

Список литературы

1. Наумов В. С. Оценка ущерба при разливах нефти на объектах транспортного комплекса / В. С. Наумов, А. Е. Пластинин // Журнал Университета водных коммуникаций. — 2010. — Вып. 5 (1).

2. Об утверждении Положения по расследованию, классификации и учету транспортных происшествий на внутренних водных путях Российской Федерации: Приказ Минтранса Рос. Федерации от 29 декабря 2003 г. № 221: зарег. в Минюсте РФ 29 января 2004 г. № 5493 (ред. от 27 декабря 2010 г.) — [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=113659> — Загл. с экрана.

3. Пугачев В. С. Теория вероятностей и математическая статистика / В. С. Пугачев. — М.: Наука, 1979. — 476 с.

4. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства: утв. приказом МПР Рос. Федерации от 13 апреля 2009 г. № 87 — [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=88197> — Загл. с экрана.

5. Наумов В. С. Организация контроля потенциально-опасных объектов судоходства / В. С. Наумов, А. Е. Пластинин // Журнал Университета водных коммуникаций. — 2010. — Вып. 8 (4).

6. Елисеева И. И. Общая теория статистики / И. И. Елисеева. — М.: Финансы и статистика, 2002. — 475 с.

УДК 502.7:627.215.2

Е. Г. Трунин,
канд. экон. наук,
ФАУ «Российский речной регистр»

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ В РЕЧНЫХ ПОРТАХ

ECOLOGICAL-ECONOMIC APPROACH TO THE DETERMINATION OF TARGETS ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN RIVER PORTS

В статье рассматривается проблема управления природопользованием в речных портах. Обосновывается эколого-экономический подход к определению целевых показателей локальных систем управления природопользованием речных портов.

In article the problem of environmental management in the river ports is considered. The ecological-economic approach to the definition of targets for local systems of environmental management of river ports is substantiated.

*Ключевые слова: управление природопользованием, речной порт, целевые показатели управления.
Key words: environmental management, river port, targets of management.*



ЭФФЕКТИВНОЕ решение проблем защиты окружающей среды (ОС) в условиях интенсивного роста современного производства при ограниченности природных ресурсов и финансовых возможностей речных портов связано с оптимальным сочетанием технико-экономических и экологических показателей. Адаптивное управление этими показателями возможно лишь на базе новых подходов, связанных с внедрением в хозяйственную деятельность речных портов локальных систем управления природопользованием [1, с. 18–19]. При построении подобных систем одним из важнейших вопросов является определение целевых показателей управления природопользованием.