

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

### 1. Свойства нефтепродуктов

Информация о свойствах НП приводится в настоящем Плане для выполнения следующих задач:

- ✓ Правильное прогнозирование персоналом Организации и АСФ(Н) вероятного поведения разлитых НП при их попадании на акваторию и достижении берега, что необходимо для дальнейшего принятия верных решений по ЛРН;
- ✓ Формирование у персонала Организации знаний об опасных для окружающей природной среды и организма человека свойствах конкретных НП;
- ✓ Соблюдение персоналом Организации и привлекаемым АСФ(Н) при проведении операций по ЛРН необходимых мер безопасности, обусловленных свойствами конкретных НП;
- ✓ Формирование у персонала Организации правильного представления о процессах и изменениях, происходящих в окружающей природной среде в результате разливов НП, что необходимо для дальнейшего принятия верных решений и установки правильной очередности проведения операций по ЛРН;
- ✓ Других задач, обусловленных требованиями экологической, пожарной и промышленной безопасности.

#### 1.1. Общая характеристика НП. Поведение НП в окружающей среде.

Все НП получают путем сложной многоступенчатой возгонки сырой нефти на фракции, разделяющиеся по температуре кипения. Обычными фракциями, выделяемыми при заводской переработке нефти, являются следующие: бензиновая (170 - 210°C), керосиновая (200 - 300°C) и газойлевая (270 - 350°C). Остатки называют мазутами.

Все нефтегрузы в зависимости от физических свойств и особенностей перевозок подразделяются на пять групп: сырая нефть, темный нефтепродукт, светлые нефтепродукты, бензины и масла.

К **светлым нефтепродуктам** относятся: дизельное топливо, керосин всех марок и топливо для реактивных двигателей.

**Дизельное топливо** предназначено для использования в дизельных двигателях и представляет собой бесцветную или желтоватого оттенка горючую маслянистую жидкость.

Взрывоопасная концентрация паров дизельного топлива в смеси с воздухом составляет 2-3%, предельно допустимая концентрация составляет 0,3 мг/л (в пересчете на углерод).

Дизельное топливо раздражает слизистые оболочки и кожу человека.

В зависимости от температуры вспышки паров, дизельное топливо относится ко второму или третьему классу нефтегруза и перевозится на судах первой или второй категории.

**Бензины** по классификации относятся к светлым нефтепродуктам, но, в связи с их высокой огне- и взрывоопасностью, а также с токсичностью, их выделяют в особую группу.

Бензины до этилирования и окрашивания представляют собой бесцветную легковоспламеняющуюся горючую жидкость, взрывоопасная концентрация паров которой в смеси с воздухом составляет 6%. Бензины раздражают слизистую оболочку и кожу человека.

**Масла** перевозятся в небольшом количестве, но их ассортимент широк — от вязких консистентных смазок до жидких трансформаторных масел.

По степени воздействия на организм человека масла относятся к IV классу опасности по ГОСТ 12.1.007-76. Масла не образуют токсичных соединений в воздушной среде и сточных водах в присутствии других веществ или факторов.

**К темным нефтегрузам** относят мазуты. Мазут является остаточным продуктом переработки нефти и применяется в качестве топлива для паровых котлов и промышленных печей.

Основными особенностями мазута как нефтегруза являются его высокая вязкость и температура застывания. При транспортировке в судах мазут застывает и теряет подвижность.

Мазут является малоподвижным продуктом и по степени воздействия организм человека относится к IV классу опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76. Предельно допустимая концентрация паров углеводородов в воздухе рабочей зоны - 300 мг/м<sup>3</sup> в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88. Содержание мазута в питьевой воде недопустимо и определяется наличием маслянистой пленки на поверхности воды. Мазут раздражает слизистую оболочку и кожу человека, вызывая ее поражение и возникновение кожных заболеваний. Длительный контакт с мазутом увеличивает степень риска заболевания органов дыхания у человека. Мазут не обладает способностью образовывать токсичные соединения с воздухом и сточными водами в присутствии других веществ или факторов.

Для организации мероприятий по локализации и ликвидации РН необходимо иметь представление о вероятном поведении НП при их попадании на поверхность воды и грунта. Основными факторами, влияющими на поведение НП, являются:

- 1) Физические характеристики НП;
- 2) Состав и химические свойства НП;
- 3) Рельеф местности;
- 4) Характер почвы;
- 5) Метеорологические условия;
- 6) Характеристики воды.

Рассмотрим подробнее вышеперечисленные группы факторов.

**1. Физические характеристики** (плотность, вязкость, температура застывания и вспышки) определяют испаряемость, растекание на поверхности, впитываемость в почву и особенно диспергирование (рассеивание) в воде:

1 плотность — определяет плавучесть и влияет на процессы растекания и на естественную дисперсию — рассеивание (нефтепродукты с низкой плотностью, как правило, обладают малой вязкостью и в них содержится большое количество летучих компонентов);

2 вязкость — определяет сопротивление растеканию (нефтепродукты с высокой вязкостью растекаются медленнее, чем маловязкие, обладающие высокой подвижностью). Вязкость является важным определяющим фактором при использовании диспергентов. Существует большое разнообразие оптимальной вязкости. В целом, топливо с вязкостью менее 1000 сСт легко рассеивается. Процесс естественного разложения значительно увеличивает вязкость. Это значит, что если предстоит использовать диспергенты, и получены все разрешения, их следует применять по возможности на ранних стадиях (до сильного эмульгирования и испарения);

3 температура застывания (точка текучести) — температура, ниже которой образуется микрокристаллическая структура, нефтепродукты становятся полутвердой массой и теряют текучесть;

4 температура вспышки — это температура, при которой над поверхностью нефтепродуктов образуются пары в достаточном количестве для создания воспламеняющейся смеси (эта характеристика крайне важна для обеспечения безопасности операций по ЛРН, поскольку пары легких нефтепродуктов особенно могут

легко воспламеняться, пока не испарились и не рассеялись в атмосфере наиболее летучие фракции).

**2. Состав и химические характеристики НП** определяют растворимость в воде и почве, токсичность и воздействие на биоту. Для многих из типов нефтепродуктов характерна тенденция смешиваться с водой, образуя водонефтяную эмульсию, которая может увеличиваться в несколько раз в объеме, и вязкость которой возрастает на несколько порядков. Относительно испаряемости, растворимость невелика, но она может быть значительной с точки зрения токсичности. Обычно более летучие компоненты лучше растворяются в воде.

**3. Рельеф местности** определяет конфигурацию зоны загрязнения на местности и направления растекания разлитых НП.

**4. Характеристика почвы** (гранулометрический состав, влажность) определяет впитываемость и, как следствие, размеры зон загрязнения и объемы загрязненного грунта;

**5. Метеорологические условия** (солнечная радиация, температура воздуха, скорость ветра и т.д.) определяют испаряемость, растекание на поверхности, впитываемость в почву и диспергирование в воде. При высокой температуре (выше +5°C) воздуха, воды и почвы увеличивается испаряемость НП и увеличивается вероятность образования воспламеняющейся смеси. При низкой температуре воздуха, воды и почвы увеличивается вязкость НП, и их распространение происходит медленнее.

**6. Характеристики воды** (волнение, плотность, температура, соленость, количество растворенного в воде кислорода, взвешенных веществ и т.п.) определяют испаряемость, растекание на поверхности и диспергирование в воде. *Волнение* способствует рассеиванию НП под влиянием естественных или химических факторов, затрудняет локализацию и механический сбор НП. *Взвешенные вещества* увеличивают сорбцию НП и вторичное загрязнение донных грунтов и биоты.

*Поведение НП на воде* зависит от комплекса свойств НП, гидрометеорологических и гидрологических факторов. Дизельное топливо легко растекается на поверхности воды, при этом до 20% его испаряется в атмосферу в течение первых суток. Мазуты практически не испаряются, но легко обводняются, увеличиваясь в объеме с одновременным увеличением вязкости. Их плотность становится близкой к 1 г/см<sup>3</sup>, после чего они могут потерять плавучесть.

Любые НП, разлитые на поверхности воды и суши, претерпевают изменения в результате сложных процессов, происходящих под воздействием окружающей среды. Поэтому, для выработки практической стратегии реагирования на разлив важно понять поведение и судьбу пятна в воде, а также время жизни НП, выброшенных на берег.

К естественным процессам, которые первоначально происходят с НП на поверхностном водном объекте и имеют большое значение для проведения операций ЛРН, относятся следующие:

- 1) Растекание;
- 2) Испарение;
- 3) Эмульгирование;
- 4) Рассеивание;
- 5) Затопление и оседание.

**1. Растекание** — характеризует распространение нефтепродуктов по поверхности под влиянием естественных факторов. Нефтепродукты, выливающиеся на поверхность при температуре ниже точки текучести, почти не растекаются. Если температура среды (почвы или воды) выше точек застывания, то первоначально определяющим фактором является объем разлива. Большие залповые сбросы растекаются быстрее, чем постепенный вылив. Свободное растекание по поверхности происходит достаточно быстро. Самое интенсивное распространение НП имеет место в процессе разлива. Затем интенсивность постепенно ослабевает и на поверхности воды прекращается примерно через 7-15 дней. Пленка перемещается примерно со скоростью поверхностных течений и

примерно при 3% скорости ветра (вектор перемещения пятна НП определяется как сумма векторов ветра и течения). Разлив будет распространяться до тех пор, пока средняя толщина пленки не достигнет 0,1 мм. Первоначально пятно НП движется главным образом под действием течения, но через несколько часов оно начинает разрушаться и образует неоднородные ветровые полосы (валки) разной длины и ширины, которые ориентируются по направлению ветра.

**2. Испарение** — определяется плотностью нефтепродуктов, массой разлива (толщиной нефтяной пленки), температурой окружающей среды и скоростью ветра. С увеличением температуры и скорости ветра повышается и скорость испарения. Легкие нефтепродукты испаряются быстрее, чем тяжелые. Легкие фракции испаряются в первую очередь, поэтому, при испарении меняются их основные характеристики, определяющие их поведение (плотность, вязкость, поверхностное натяжение).

**3. Эмульгирование** – это процесс образования водонефтяной эмульсии. Перемешивающее воздействие волн может привести к тому, что вода в капельной форме смешивается с НП, образуя водонефтяную эмульсию. При этом происходят изменения в физических свойствах и составе разлитых НП. Деформирование и сжатие эмульгированных НП, происходящее под воздействием волн, уменьшают средний размер водяных капелек внутри НП. Это приводит к продолжению нарастания вязкости эмульсии даже в тех случаях, когда водосодержание достигнет своего максимума (75% объема). Асфальтеновые компоненты осаждаются из НП, образуя стабилизирующий слой вокруг капелек воды, и со временем эмульсия становится все прочнее. Все эти процессы приводят к повышению вязкости и стабильности эмульгированных НП, что со временем делает невозможным даже применение диспергентов. Скорость прохождения этих процессов зависит от состава НП, преобладающей температуры, скорости ветров и волновой обстановки. В конечном итоге объем эмульсии может превысить объем разлитых НП в четыре раза.

**4. Рассеивание** – это естественное диспергирование. Волнение разрывает сплошное нефтяное пятно и образует капли НП, которые находятся во взвешенном состоянии. Большинство крупных капель достаточно быстро всплывает на поверхность и вновь образует пятно.

Другая часть капель обладает почти нейтральной плавучестью и находится в толще воды в рассеянном (диспергированном) состоянии неопределенно долго. Это происходит благодаря тому, что мелкие капли НП, всплывая, испытывают гидродинамическое давление волн и вновь опускаются в толщу воды.

**5. Затопление и оседание** особенно интенсивно происходит при температурах воды ниже температуры застывания. При более высоких температурах эти процессы определяются сорбцией НП на минеральных и органических частицах, находящихся во взвешенном состоянии. По этой причине данные процессы особенно интенсивно происходят в прибрежной полосе или в устьях рек (эстуариях), где мутность воды выше, чем вдали от берегов.

*Поведение НП на берегу. (В случае достижения берега)* Проникновение НП в береговые отложения зависит от размера фракционного состава почвы и вязкости НП. Легкие НП могут проникать вглубь берега, состоящего из гальки и булыжника. НП на берегу подвержены естественному разложению и физическому действию ветра и волн, тогда как НП, проникшие в отложения или захороненные по большей части защищены от основных процессов разложения, в результате чего процессы разложения могут затянуться на десятилетия. НП, выброшенные на берег, могут быть смыты, а осевшие в отложениях – всплыть. Если смесь НП с отложениями имеет большую плотность, чем вода, то она будет отлагаться в прибрежной зоне.

Процессы, преобладающие на более поздних этапах естественного разложения, которые обычно определяют конечную судьбу разлитых нефтепродуктов, включают:

- 1 Биоразложение.

## 2 Окисление.

Естественное разложение — это комбинация физических и химических процессов, которые изменяют свойства нефтепродуктов после разлива и после того, как нефтепродукты прошли этап разложения в окружающей среде.

Скорость естественного разложения зависит от:

- типа нефтепродуктов (физические свойства, такие как вязкость и текучесть, химические свойства, такие как смолы (NSO-соединений), содержание асфальтенов и парафина);
- количества разлитых нефтепродуктов;
- доли поверхностного слоя нефтепродуктов, подверженного действию природных факторов, т.е. толщина слоя;
- расположения и нефтепродуктов.

На почвах проникновение нефтепродуктов зависит от размера фракционного состава почвы и вязкости топлива.

Поведение НП в зимнее время обуславливается низкими температурами и ледовой обстановкой.

**На поверхности воды, ограниченной льдом** (или с плавающими льдинами), НП оказываются подо льдом, на поверхности льда и во льду (НП сорбированы льдом). На попадание НП под лед основное влияние оказывает их плотность. При температуре  $\sim 0^{\circ}\text{C}$  плотность большинства тяжелых НП больше плотности льда. Эта разница увеличивается по мере деградации НП. В этом случае лед как бы наползает на НП. Легкие виды НП попадают под лед под влиянием течения и ветра. При скорости ветра 12 м/сек, скорости течения 0.5 м/сек и толщине льда 15—45 см НП легко загоняются по лед.

**Подо льдом** НП могут сохраняться длительное время. При этом НП имеют тенденцию перемещаться в карманы с нижней стороны льда, а их горизонтальное движение может быть остановлено ледовой грядой (торосами). Если этого не происходит, то они могут либо дрейфовать вместе со льдом, либо перемещается относительно льда под действием течения. На дрейф льда основное влияние оказывает течение. На скорость перемещения НП — скорость ветра и течения, неровности нижней поверхности льда, его рыхлость, а также плотность и вязкость НП. Следовательно, могут иметь место случаи, когда НП и лед двигаются в различных направлениях, что необходимо учитывать при принятии решений по мерам и методам ЛРН.

Рыхлость нижней поверхности льда и ее неровность обусловлены наличием и толщиной снежного покрова. При его неравномерном распределении на поверхности и различной толщине слоя изолирующее влияние снега также неравномерно, что приводит к различному наращиванию толщины льда. Такие неровности в нижней поверхности льда являются полостями для накопления НП подо льдом. Накопившиеся подо льдом НП в процессе его намерзания оказываются в толще, где могут находиться до полного таяния. Способность проникновения зависит от плотности и вязкости НП, а также от размеров пор и каналов, образовавшихся во льду в результате его нарастания и таяния.

Основные моменты поведения нефтепродуктов во льдах следующие:

- сцепление свежеразлитых НП, как с битым льдом, так и со сплошным очень слабое и неустойчивое. НП легко смываются струями воды с поверхности льда. Однако через несколько суток удалить НП очень тяжело;
- налипание НП на лед обычно более интенсивно происходит на нижней рыхлой поверхности льда, чем на твердой и гладкой. Основная часть разлитых НП находится в воде или в снежно-ледяной каше. Лед предотвращает распространение НП на большие площади.

**На поверхность льда** НП попадают: непосредственно из источника разлива, проникая через поры и трещины рыхлого льда, выбрасываясь на лед при раскачивании льдин относительно друг друга во время волнения. При попадании на поверхность льда процесс налипания резко прогрессирует при наличии на поверхности льда снежного

покрова, с которым НП образуют вязкую кашу, что значительно осложняет процесс очистки и сбора.

Лед образуется путем замерзания на поверхности раздела воды и льда. На этой поверхности нефтепродукты могут вмержать в ледовое поле. По мере таяния льда в верхнем слое и продолжении формирования в нижнем, НП будут двигаться вверх и, в конце концов, выйдут на поверхность. Основным механизмом движения НП на поверхность — это проникновение через разломы и расслоения во льду. Если НП найдут разломы в ледяном поле, такие как жила или прорубь, они выйдут на открытую воду и могут выплеснуться на поверхность льда. На ломаных льдах НП стремятся собираться в жилах, если нет препятствия горизонтальному движению под нижней поверхностью. При заморозках на нижней стороне пятна может формироваться новый лед.

В период оттепели НП, находящиеся на поверхности льда, проникают внутрь в силу того, что температура НП под лучами солнца выше температуры льда и окружающего воздуха. При последующем понижении температуры подтаявший снег и лед образуют ледовую корку поверх НП, проникших в лед. При чередовании таких периодов образуется как бы слоеный пласт льда и НП. При торошении таких льдов НП задерживаются среди обломков и снега, сохраняясь до таяния льдин.

### 1.2. Характеристики НП, операции с которыми осуществляет Организация.

Организация производит операции со следующими нефтепродуктами: дизельное топливо летнее и ТСМ (т.е. нефтепродукты с температурой вспышки не более 60°C). Физические характеристики указанных нефтепродуктов, принятые в соответствии с нормативными документами, приведены в таблице П.1. -1. Фактические значения показателей могут несколько отличаться от значений, регламентированных нормативными документами. Данные о фактических значениях физических параметров могут быть получены на основании лабораторных измерений. Результаты лабораторных испытаний нефтепродуктов приводятся на рисунках П.1. -1 и П.1. -2.

**Таблица П.1. -1.** Физические характеристики нефтепродуктов, операции с которыми осуществляет Организация

Параметры	Единица измерения	Дизельное топливо летнее (1)	Топливо судовое маловязкое (2)
Плотность при темп. 20°C	г/см <sup>3</sup>	0,86	0,89
Вязкость кинематическая, при темп. 20°C	мм <sup>2</sup> /с	3,0-6,0	Не нормируется
Фракционный состав до температуры кипения	%	280°C – 50 360°C – 96	–
Температура застывания	°C	- 10	- 10
Температура вспышки	°C	+ 62	+ 62
Температура самовоспламенения	°C	+ 240	-
Содержание серы	% по весу	0,2—0,5	–
<i>Примечания:</i>			
<i>(1) Согласно ГОСТ 305-82</i>			
<i>(2) Согласно ТУ 38.101567-2005</i>			

Изготовитель: АО «ННК-Приморнефтепродукт»

Юридический адрес:  
Россия, 690091 г. Владивосток  
ул. Фонтанная, 55  
Тел.: +7 423 245-68-14  
e-mail: prp.knc@rc-oil.ru  
Адрес производства:  
Россия, 690062, г. Владивосток,  
проспект Острикова 44а

ОГНЕОПАСНО!



АО «ННК-Приморнефтепродукт»



Декларация о соответствии, ЕАЭС N RU Д-РВ: АР20.0.0206/19  
Срок действия с 27.12.2017г. по 26.12.2022г.  
ОС: ООО «Приморский центр сертификации»

Испытательная лаборатория  
Адрес: Россия, 690062, г. Владивосток, проспект Острикова 44а  
Санитарный № 61 об оценке состояния измерений в лаборатории  
Срок действия: с 04.12.2017г. по 03.12.2020г.

Предприятие сертифицировано по стандартам:  
ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007

ПАСПОРТ № 236

(номер партии)

Топливо дизельное ЕВРО, летнее, сорта С, экологического класса К5  
(ДТ-Л-К5)

ГОСТ 32511-2013

ТР ТС 013/2011

(Дизельное топливо летнее экологического класса К5 марки ДТ-Л-К5)

Не содержит металлодержащие присадки.

Не содержит метиловые эфиры жирных кислот.

Содержит:

противисансную присадку КОПТЕК ДС-7739 – 500ppm,

цетаноповышающую присадку КОПТЕК ДС 1406 – 50ppm.

Код ОКПД 2: 19.20.21.315

Проба отобрана по ГОСТ 2517-2012 с изменением № 1

Нефтебаза г. Владивосток, пр-т Острикова, 44а

Трубопровод отгрузки на танкер «АЛИСА»

Дата изготовления

11.01.2020г.

Дата отбора проб

11.01-12.01.2020г.

Дата проведения анализа

12.01.2020г.

№ резервуара

77

Масса нетто

392,334 кг

Наименование показателей	Метод испытания	Норма по ТР ТС 013/2011 (приложение 3 для экологического класса дизельного топлива К5)	Норма по ГОСТ 32511-2013	Фактическое значение
1 Цетановое число	ГОСТ 32508	Не менее 51	Не менее 51,0	56,6*
2 Цетановый индекс	EN ISO 4264	-	Не менее 45,0	58,5*
3 Плотность при 15°C, кг/м³	ГОСТ Р 51069	-	820,0-845,0	833,7
4 Плотность при 20°C, кг/м³	ГОСТ 3900	-	-	830,2
5 Массовая доля полициклических ароматических углеводородов, %	ГОСТ EN 12917	Не более 8	Не более 6,0	4,0*
6 Массовая доля серы, мг/кг	ГОСТ ISO 20894 ГОСТ Р 52860	Не более 10	Не более 10,0	5,9
7 Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, °C	ГОСТ 6356	Не ниже 55	Выше 55	68
8 Коксуемость 10%-ного остатка реакции, %	ГОСТ 19932	-	Не более 0,30	0,015*
9 Зольность, %	ГОСТ 1461	-	Не более 0,01	отсутствует*
9 Массовая доля воды, мг/кг	EN ISO 12937	-	Не более 200	30*
10 Общее загрязнение, мг/кг	EN 12662	-	Не более 24	7*
11 Коррозия медной пластинки (3 ч. при 50°C),	ГОСТ 8321	-	Класс 1	Класс 1
12 Омисливательная стабильность: общее количество осадка, г/л*	ГОСТ Р EN ISO 12205	-	Не более 25	4*
13 Смазывающая способность: скорректированный диаметр пятна износа при 80 °C, мм	ГОСТ Р ИСО 12156-1	Не более 450	Не более 460	405*
14 Вязкость кинематическая при 40 °C, мм²/с	ГОСТ 33	-	2,000 -4,500	3,333
Фракционный состав: при температуре 250 °C, %	ГОСТ 2197	-	Менее 65	17
при температуре 350 °C, %			Не менее 85	95
- 95% (по объему) перегоняется при температуре, °C			Не выше 360	350
16 Предельная температура фильтруемости, °C	ГОСТ 22254	Не выше минус 5	Не выше минус 5	Минус 10

Знаком \* отмечены показатели, предоставляемые по паспорту изготовителя (поставщика) от 3 от 04.11.2019г. АО «ННК-Хабаровский НПЗ», 680011, Россия, г. Хабаровск, ул. Металлистов, 17.

**Заключение:** Продукт соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности автомобильного и авиационного бензина, дизельного и судового топлива, топлива для реактивных двигателей и мазута» (Приложение 3 к ГОСТ 32511-2013) Топливо дизельное ЕВРО. Тех. условия.

**Информация для потребителя:** Пожароопасно! Малоопасное вещество по степени воздействия на организм человека (4 класс опасности). ПДК паров углеводородов в воздухе рабочей зоны 300/100 мг/м³. Относится к легко воспламеняющимся жидкостям. При затоплении использовать распыленную воду, пену, при объеме тушения – углекислый газ, составы СЖБ и углекислый газ. Применять СИЗ кожи рук, спецобувь, спецбумагу. Может представлять опасность для окружающей среды.

Начальник испытательной лаборатории  
Старший лаборант

М.П.

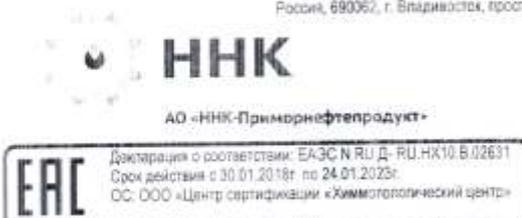
Уркуцкая Н.Г. (уполномочены приказом № 862/2-лс от 01.11.2016г.)  
Краснокутская Т.А.

Дата выдачи: 12.01.2020г.

Рисунок П.1. -1. Паспорт качества (соответствия ГОСТ) дизельного топлива летнего

Изготовитель: АО «ННК-Приморнефтепродукт»  
 Юридический адрес:  
 Россия, 690091, г. Владивосток,  
 ул. Фонтанная, 55,  
 Тел.: +7 (423) 245-68-14,  
 e-mail: prp.khc@nnc-oil.ru  
 Адрес производства:  
 Россия, 690062, г. Владивосток, проспект Острияков, 44а

ОГНЕОПАСНО!



ПАСПОРТ № 239

(номер партии)

Топливо маловязкое судовое, вид I

ТУ 38.101567-2014 с изменениями № 1,2,3,4

ТР ТС 013/2011

Содержит:  
 Депрессорно-диспергирующую присадку DEWALOX 2001 марки К-173 ml/kg  
 Код ОКПД 2:19.20.21.440

Проба отобрана по ГОСТ 2517-2012 с изменением № 1  
 Место отбора пробы: АО «ННК-ПНП», нефтебаза, г. Владивосток,  
 проспект Остриякова, 44а

Трубопровод, отгрузка на танкер «АЛИСА»

№ резервуара 62  
 Масса нетто 838,715кг  
 Дата изготовления 11.01.2020г.  
 Дата отбора проб 12.01.2020г.  
 Дата проведения анализа 12.01.2020г.

Предприятие сертифицировано по стандартам:  
 ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007

№	Наименование показателей	Метод испытаний	Норма по ТР ТС 013/2011 Приложение 7	Норма по ТУ 38.101567-2014 с изм. № 1,2,3,4	Фактическое значение
1	Вязкость кинематическая при 20°C, мм <sup>2</sup> /с	ГОСТ 33	-	Не более 11,4	7,552
2	Вязкость кинематическая при 100°C, мм <sup>2</sup> /с	ГОСТ 33	-	-	1,570
3	Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, °C	ГОСТ 6356	Не ниже 61	Не ниже 61	70
4	Температура вспышки, в открытом тигле, °C	ГОСТ 4333	-	-	88
5	Температура застывания, °C	ГОСТ 20287	-	Не выше минус 10	Минус 11
6	Массовая доля серы, %	ГОСТ ISO 8754	Не более 1,5	Не более 0,5	0,34
7	Массовая доля меркаптановой серы, %	ГОСТ 17323	-	Не более 0,025	0,011*
8	Массовая доля воды	ГОСТ 2477	-	Следы	Следы
9	Коксуемость, %	ГОСТ 19932	-	Не более 0,2	0,01*
10	Содержание водорастворимых кислот и щелочей	ГОСТ 6307	-	Отсутствие	Отсутствие
11	Зольность, %	ГОСТ 1461	-	Не более 0,01	Отсутствие*
12	Массовая доля механических примесей, %	ГОСТ 6370	-	Не более 0,02	Отсутствие*
13	Плотность при 15 °C, кг/м <sup>3</sup>	ГОСТ Р 51069	-	Не более 893	850,1
14	Плотность при 20°C, кг/м <sup>3</sup>	ГОСТ 3900	-	Не более 890	846,7
15	Йодное число, г йода на 100г топлива	ГОСТ 2070	-	Не более 20	2,0*
16	Фракционный состав: 90% топлива (по объёму) (при атмосферном давлении 760 мм рт. ст.) перегоняется при температуре, °C	ГОСТ 2177	-	-	362
	-Процент перегонки при температуре 250 °C, % об.				13,0
	-Процент перегонки при температуре 350 °C, % об.				85,2*

Знаком\*отмечены показатели, предоставляемые по паспорту изготовителя (поставщик): № 316 от 30.12.2018г. АО «ННК-Хабаровский НПЗ», 680011, Россия, г. Хабаровск, ул. Металлистов, д. 17.

**Заключение:** топливо соответствует требованиям Технического регламента Таможенного Союза 013/2011 «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту» (Приложение 7) и ТУ 38.101567-2014 с изменениями № 1, 2, 3, 4.

**Информация для потребителя:** Пожаро-взрывоопасно! Малоопасное вещество по степени воздействия на организм человека (4 класс опасности). ПДК паров углеводородов в воздухе рабочей зоны 900/300 мг/м<sup>3</sup>. Опасно в виде высокотемпературных жидкостей. При загорании использовать распыленную воду, пену, при объёмном тушении – углекислый газ. Составляет СЖЕ и углекислый газ. Применять СИЗ кожи рук, спецодежду, спецобувь. Может представлять опасность для окружающей среды.  
 Гарантийный срок хранения топлива маловязкого судового 3 года со дня изготовления при соблюдении условий транспортирования и хранения.

Начальник испытательной лаборатории:  
 Старший лаборант

Уржумский Г.А. (уполномочен приказом № 8622-пс от 01.11.2016г.)  
 Миско

Дата выдачи паспорта: 12.01.2020 г.

Рисунок П.1. -2. Паспорт качества (соответствия ТУ) топлива судового маловязкого

## **2. Оценка риска возникновения разливов нефтепродуктов**

Основопологающим нормативным документом для проведения оценки риска является «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах», утв. приказом Ростехнадзора от 11.04.2016 № 144 (далее – «Методические основы ...»). В соответствии с данными рекомендациями, оценка риска – это определение качественных и (или) количественных характеристик опасности аварии. Так как степень тяжести негативных последствий РН для человека, окружающей среды и объектов экономики отдельно рассматривается в Приложении 2 настоящего Плана, главной задачей Приложения 1 остается определение вероятности (или частоты) возникновения РН на объектах Организации, а также определение параметров вероятных РН на основе действующих нормативных документов.

При разработке мероприятий по ЛРН под возможным источником РН понимается «любая система добычи, хранения, переработки и/или транспортировки, содержащая нефтепродукты, при разгерметизации которой возможно загрязнение окружающей среды, которое приводит к изменению природных условий водной или сухопутной среды и может нанести ущерб населению, живым микроорганизмам, а также промышленным объектам и рекреационной зоне» [Методика расчета необходимых для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов сил и средств. ОАО «Лукойл», Москва, 2001]. Разливы НП могут возникать и развиваться по различным причинам, в разных условиях и т. п., что принято определять сценарием. Под сценарием аварии понимается последовательность отдельных логически связанных событий, обусловленных конкретным иницирующим (исходным) событием, приводящих к возникновению поражающих факторов аварии и причинению ущерба от аварии людским и (или) материальным ресурсам или компонентам природной среды. В данном случае опасные последствия проявляются в виде разлива НП. Следовательно, сценарий разлива НП представляется в виде следующей последовательности событий: «причина иницирующего события» – «иницирующее событие» – «авария» – «разлив НП».

В представленной схеме иницирующее событие связано с разгерметизацией такой системы или такого элемента системы возможного источника РН, в котором хранится, транспортируется или используется нефтепродукт. Авария как событие проявляется в виде последующего в результате разгерметизации истечения нефтепродукта. И РН как событие наступает в том случае, если определенное количество нефтепродуктов попадает на сушу/воду и растекается на ее поверхности. Следовательно, вид сценария РН определяется причиной иницирующего события – разгерметизации системы или элемента системы возможного источника РН, где содержится нефтепродукт. Таким образом, для целей настоящего Плана ЛРН, с учетом разнообразия производственной деятельности и производимых операций с нефтепродуктами (см. п. А.2 настоящего Плана), можно выделить следующие основные типовые сценарии РН:

*Сценарий № 1:* Навигационная авария (столкновение судна-бункеровщика «СЛВ-314» с другим судном, навал на причал или др.) либо авария на борту судна – повреждение и разгерметизация грузовых танков судна-бункеровщика «СЛВ-314» – распространение НП по поверхности воды.

*Сценарий № 2:* Неисправность аппаратуры, действие человеческого фактора или неблагоприятные метеоусловия во время перекачки НП между судном-бункеровщиком «СЛВ-314» и другим судном или береговым объектом, либо авария на борту судна – повреждение технологического трубопровода или напорного рукава (шланга) – вытекание НП из поврежденного трубопровода или шланга в воду.

### 2.1. Расчет вероятности и объемов РН, обусловленных выбранными сценариями

В соответствии с «Методическими основами ...», для общей оценки статистической вероятности (частоты) РН используется следующая классификация опасных событий:

- ✓ частые события – вероятность: более 1 события в год на 1 объекте ( $>1$ );
- ✓ вероятные события – вероятность: более 1 события в течение 1-100 лет ( $1 \times 10^0 - 10^{-2}$ ) или более 1 события в год на объектах количеством до 100;
- ✓ возможные события – вероятность: более 1 события в течение 100-10000 лет ( $1 \times 10^{-2} - 10^{-4}$ ) или более одного события в год на 100-10000 объектах;
- ✓ редкие события – вероятность: более 1 события в течение 10000-1000000 лет ( $1 \times 10^{-4} - 10^{-6}$ ) или более одного события в год на 10000-1000000 объектах;
- ✓ практически невероятные события – вероятность: более одного события за время более 1000000 лет ( $<1 \times 10^{-6}$ ) или более одного события в год на более чем 1000000 объектах.

Максимальные объемы для основных источников РН определены Постановлением Правительства Российской Федерации от 14.11.2014 г. № 1189 «Об организации предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации».

В соответствии с «Методическими основами ...», одним из рекомендуемых способов определения частоты (вероятности) нежелательных событий (такими событиями в данном случае являются разливы НП) является статистические данные по аварийности, надежности технических устройств и технологических систем, соответствующие отраслевой специфике объекта или виду производственной деятельности.

Ниже приводятся основанные на требованиях нормативных документов и имеющейся статистической информации данные о причинах, вероятностях и объемах РН для выбранных сценариев.

#### **Сценарий РН № 1 – повреждение грузовых танков судна-бункеровщика «СЛВ-314».**

Аварийные ситуации, сопровождающиеся повреждением грузовых танков судов, могут возникнуть в результате навигационной аварии либо аварии на борту.

В соответствии с ПП РФ от 14.11.2014 г. № 1189, максимальный расчетный объем РН для нефтеналивных самоходных и несамоходных судов, судов для сбора и перевозки нефтесодержащих вод, плавучих нефтехранилищ, нефтенакопителей и нефтеналивных барж (имеющих разделительные переборки) – 2 смежных танка максимального объема, а для указанных судов с двойным дном и двойными бортами – 50 процентов 2 смежных танков максимального объема.

В соответствии с п. А.2 настоящего Плана, судно-бункеровщик «СЛВ-314» имеет 8 грузовых танков суммарным объемом  $330 \text{ м}^3$ , двойным дном и двойными бортами судно не оборудовано.

Максимальный РН с судна-бункеровщика возникнет при повреждении смежных двух грузовых танков максимальной грузоподъемности при полной загрузке судна. Для судна-бункеровщика «СЛВ-314» максимальный объем имеют смежные грузовые танки № 5 и № 4 (или, соответственно, № 5 и № 3). Тогда, объем максимального расчетного РН с судна «СЛВ-314» составит:  $58 + 47,5 = 105,5 \text{ (м}^3\text{)}$

Для определения вероятности разливов НП в таблице П.1.-3 представлены статистические данные ИТОРФ, характеризующие распределение количества нефтяных разливов по причинам и объемам, обусловленными различными видами операций и инцидентами за период 1974-2001 гг.

**Таблица П.1.-3.** Распределение количества нефтяных разливов по причинам и объемам, обусловленными различными операциями и инцидентами за период 1974-2001 гг.

Причины		Масштаб разливов		
		До 7 тонн	7-700 тонн	> 700 тонн
Текущие работы	Погрузка и разгрузка	2767	299	17
Аварии	Столкновения	163	254	87
	Повреждение корпуса	562	77	43

Согласно методике расчета вероятности разливов НП на основе статистических данных ИТОРФ, суммарная вероятность РН при проведении танкерных операций определяются по формуле:

$$\varepsilon = \frac{N_a}{N_m \cdot t}, \quad (1)$$

где:

$N_a$ - число аварийных ситуаций на нефтеналивных судах за рассматриваемый период времени, принятое по данным ИТОРФ (данные приведены в таблице П.1. -3);

$N_t$ - интенсивность проведения танкерных операций в рассматриваемый период времени, операций в год (по данным ИТОРФ,  $N_t$  составляет 7000 операций в год);

$t$ - длительность рассматриваемого периода времени, лет. Принимается равной 29 годам (данные за период с 1974 по 2002 гг.).

Тогда, вероятность возникновения навигационной аварии равна:

$$\varepsilon = \frac{(254 + 77)}{7000 \cdot 29} = 1,6 \cdot 10^{-3}$$

### Сценарий РН № 2 – повреждения напорных рукавов (шлангов) или трубопроводов при перекачке

Объемы РН по сценариям, связанным с повреждениями напорных рукавов (шлангов) и судовых трубопроводов при перекачке топлива будут определяться производительностью перекачки. РН может произойти в случае отказа автоматических систем, в результате неблагоприятных метеоусловий или под воздействием человеческого фактора.

Максимальная производительность перекачки составит (см. А.2 настоящего Плана) составляет 30 м<sup>3</sup>/час (0,5 м<sup>3</sup>/мин). На обнаружение разлива НП и остановку перекачивающих насосов экипажу судна при наихудшем варианте развития событий понадобится не более 5 минут, так как процесс перекачки находится под постоянным контролем. Исходя из имеющихся данных, максимальный объем вылившихся НП определяется по формуле:

$$V = Q \cdot t \quad (2),$$

где:  $Q$  – производительность перекачки НП, м<sup>3</sup>/мин;

$t$  – время обнаружения разлива НП и остановки перекачивающих насосов, мин.

Тогда, расчетный объем разлива НП составит:

$$V = 0,5 \cdot 5 = 2,5 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Расчет вероятности возникновения РН, связанных с повреждением напорных трубопроводов и шлангов производится по вышеописанной методике на основе статистических данных ИТОРФ.

Разливы НП при перекачке НП попадают в категорию «до 7 тонн». Тогда, вероятность их возникновения составит:

$$\varepsilon = \frac{(2767)}{7000 \cdot 29} = 1,37 \cdot 10^{-2}.$$

Результаты расчётов объёмов и вероятностей РН, обусловленных рассматриваемыми сценариями, представлены в таблице П.1. -4.

**Таблица П.1. -4.** Оценочные параметры максимальных расчетных разливов для рассматриваемых сценариев РН

№ сценария РН	Максимальный расчетный разлив		
	Объем/масса РН, м <sup>3</sup> /тонн*	Расчетная вероятность	классификация РН по вероятности (РД 03-418-01)
1	105,5/93,9 (объем двух смежных танков судна-бункеровщика «СЛВ-314»)	$1,6 \cdot 10^{-3}$	Возможное событие
2	2,5/2,225 (перекачка в течение 5 минут)	$1,37 \cdot 10^{-2}$	Вероятное событие

\*Примечание: масса разлива НП рассчитана по плотности ТСМ, принимаемой равной 0,89 т/м<sup>3</sup>.

#### Расчет площади РН, обусловленных выбранными сценариями РН

Принципы расчета и результаты расчета площади нефтяного загрязнения **на акватории**, прилегающей к арендуемому причалу, представлены в Приложении 3 настоящего Плана. Площадь загрязнения будет зависеть от точки, в которой произошел РН, от ветровой ситуации в момент разлива НП, от вида НП и времени, прошедшего после РН. Результаты расчетов параметров пятен НП и характеристика воздействия на береговую полосу приведены в таблицах Приложения 3 настоящего Плана.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Бланк Ю.И., Мельник А.Ю., Степанов В.Н. Статистика и прогнозирование разливов нефти при грузовых операциях в портах/Украинское отделение Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы, г. Одесса.;
2. Методические рекомендации по разработке типового плана по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов для нефтегазовых компаний. Разработана Федеральным агентством по энергетике (Росэнерго). Утверждена зам. руководителя Росэнерго О.Г. Гордеевым от 04.04.2006 г. - М.: Росэнерго. – 2006. – 102 с.;
3. Декларация промышленной безопасности «Внеплощадочный склад мазута» Камчатских ТЭЦ – филиала ОАО «Камчатскэнерго» – Петропавловск-Камчатский – 2005 г.;
4. Декларация промышленной безопасности филиала ОАО «Камчатскэнерго» Камчатские ТЭЦ. - Петропавловск-Камчатский. - 2005 г.;
5. Каменев О.В., Марачев Н.М. Оценка вероятности разливов нефти в портах // Экспресс-информация «Предотвращение загрязнения морской среды». В/О «Мортехинформреклама», ММФ. – 1985. – №1(54). – с. 1-15.;
6. Магистральный нефтепровод «Оха – Комсомольск-на-Амуре». СахалинНИПИМорнефть. - 2003. - 87 с.;
7. Методические рекомендации по локализации и ликвидации нефти и нефтепродуктов на морских и прибрежных акваториях – Южно-Сахалинск – 2005. – 46 с.;
8. Методические рекомендации по локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории и континентальных водоемах – Южно-Сахалинск - 2005. - 107 с.;
9. Методические рекомендации по мониторингу и прогнозированию развития и последствий разливов нефти и нефтепродуктов – Южно-Сахалинск – 2005. – 71 с.;
10. Методика расчета необходимых для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов сил и средств. – М.: ОАО «Лукойл». - 2001.;
11. Патин С.А. Нефть и экология континентального шельфа. - М.: Издательство ВНИРО. –2001. - 247 с.;
12. Постановление Правительства Российской Федерации «Об организации предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и

прилежащей зоне Российской Федерации» № 1189 от 14.11.2014;

13. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.04.2016 № 144 «Об утверждении руководства по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах»

14. Расчетно-пояснительная записка к декларации промышленной безопасности нефтебазы «Взморье». ГУ ННИПХ. - 2002. - 132 с.;

15. Основы государственной политики в области безопасности. Под ред. Н.А. Махутова. Инф. сб./Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – М.: ВИНТИ. – 2003. - №5. – 35 с.;

16. Туркина Г.И., Туркин В.А. Оценка риска нанесения вреда от загрязнений окружающей среды при наполнении резервуаров припортовой нефтебазы // Экспресс-информация «Технология морских перевозок и морские порты» №№5(275), 6(276). В/О «Мортехинформреклама». – 1997. – с. 1-17.;

17. Хануков Х.М. Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации резервуаров для нефти и нефтепродуктов / Транспорт и хранение нефтепродуктов. – 2003. - №10. – с. 8-12.;

18. Энциклопедия безопасности: строительство, промышленность, экология: в 3 т. Том 1: Аварийный риск. Взрывные и ударные воздействия / Под редакцией В.А. Котляревского. – М.: Наука, 2005. — 696 с.: ил. ISBN 5-02-033600-9.

***ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ЗОНЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ  
ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ С  
ОПИСАНИЕМ ВОЗМОЖНОГО ХАРАКТЕРА НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ  
РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, НАСЕЛЕНИЯ И  
НОРМАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЕГО ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ***

**Содержание**

	<u>Введение</u>
1	<u>Прогнозируемые зоны распространения разлитых нефтепродуктов при неблагоприятных гидрометеорологических условиях</u>
2	<u>Расчет зон действия поражающих факторов РН с учетом возгорания разлитых нефтепродуктов</u>
3	<u>Оценка негативных последствий разливов нефтепродуктов для окружающей среды, населения и нормального функционирования систем его жизнеобеспечения</u>
4	<u>Список использованных источников</u>

## ВВЕДЕНИЕ

Определение возможных масштабов разливов нефтепродуктов, степени их негативного влияния на население и объекты его жизнеобеспечения, на объекты производственной и социальной сферы, а также на объекты окружающей природной среды является одной из целей прогнозирования последствий разливов нефтепродуктов и обусловленных ими вторичных чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование осуществляется относительно последствий максимально возможных объемов разливов нефтепродуктов на основании оценки риска с учетом неблагоприятных гидрометеорологических условий, времени года, суток, рельефа местности, экологических особенностей и характера использования территорий (акваторий).

Таким образом, для прогнозирования зон распространения разлитых нефтепродуктов при неблагоприятных гидрометеорологических условиях и описания возможного характера негативных последствий разливов нефтепродуктов для окружающей среды, населения и нормального функционирования систем его жизнеобеспечения необходимо выполнить следующие последовательные действия:

1. Провести оценку риска возникновения разливов НП (представлена в Приложении 1).
2. По результатам оценки риска возникновения разливов НП выделить наиболее опасные (неблагоприятные) их сценарии, на основании которых будет осуществляться прогнозирование.
3. Привести описание географических и навигационно-гидрометеорологических условий с указанием наиболее неблагоприятных особенностей, на основании которых будет осуществляться прогнозирование (описание приведено в п. В.1 и в п. В.2 настоящего Плана. Краткая информация по географическим и навигационно-гидрометеорологическим условиям, которая будет использоваться в качестве исходных данных для проведения моделирования, и список использованных источников приводится в настоящем Приложении).
4. На основании разработанных исходных данных выполнить прогнозирование распространения (переноса) разлитых нефтепродуктов по акватории водных объектов. Составить схемы зон распространения разливов нефтепродуктов для каждой точки потенциального разлива, а также объединенную схему для всех точек.
5. На основании полученных данных об объемах и площадях РН рассчитать зоны действия поражающих факторов РН, в том числе с учетом возгорания разлитых НП.
6. На основании полученных расчетных данных провести оценку возможного характера негативных последствий разливов НП для окружающей среды, населения и нормального функционирования систем его жизнеобеспечения.

## 1. ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ЗОНЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАЗЛИТЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Прогноз распространения разлитых нефтепродуктов по акватории водных объектов (далее – **моделирование**) в настоящем Плане ЛРН осуществляется относительно последствий максимально возможных разливов нефтепродуктов на основании оценки риска с учетом неблагоприятных гидрометеорологических условий, времени года, суток, рельефа береговой полосы, экологических особенностей и характера использования акваторий морских водных объектов.

Целью моделирования является проведение расчета параметров разливов нефтепродуктов на акватории для рассматриваемого источника РН с использованием программного обеспечения, адаптированного для специфических природных особенностей районов проведения операций с НП.

Для реализации поставленной цели определены следующие *основные задачи*:

- оценить максимальные зоны возможного распространения разлитых НП;
- рассчитать максимальные площади разливов;
- рассчитать геометрические характеристики нефтяных пятен;
- оформить выходные результаты расчетов в виде таблиц и графических материалов, обладающих достаточной информативностью и удобством восприятия.

Для проведения моделирования используется программное обеспечение, разработанное ООО «РЭА – консалтинг» / ООО «РЭА – Приморье»:

*- Модель VOS/REA. Прогноз распространения нефтепродуктов в прибрежной акватории полуострова Камчатка. Версия 11.*

Модель с версии 1.0 (1995 г.) широко применялась при проведении оценки воздействия для проектов освоения месторождений Сахалинского шельфа с 1995 по 2003 гг., а также для других проектов, включая совместные российско-американские учения, проводимые МЧС в 2001 г., командно-штабные учения ТОФ в 2003 г., региональный план ЛРН по Дальнему Востоку и др. На настоящий момент модель апробирована на нескольких районах дальневосточных морей, включая:

- Охотское море: северо-восточный и восточный шельф Сахалина, зал. Сахалинский, зал. Анива, пролив Лаперуза;
- Японское море: Татарский пролив, Амурский лиман, залив Петра Великого;
- Берингово море: зал. Анадырский, Берингов пролив;
- Тихий океан: бухта Авачинская губа.

В состав выходных результатов входят:

- геометрические параметры нефтяного пятна (площадь и периметр);
- положение нефтяного пятна в различные моменты времени моделирования (в графическом виде);
- точки и время выхода нефтяного разлива в береговую зону, протяженность загрязнения берега;
- характеристики изменения физико-химических свойств в нефтяной пленке.

Показателями качества выполняемых работ по моделированию поведения разливов нефти в морской среде являются положительные отзывы на разработанные разделы ОВОС, ООС и планы ЛРН с результатами моделирования от множества согласующих государственных организаций как региональных, так и федеральных, а также положительные заключения государственных экологических экспертиз, Европейского банка реконструкции и развития, учреждений Росгидромета, институтов Российской Академии

Наук и других организаций. Модель неоднократно проходила тестирование и сравнительные испытания с другими моделями. В рамках проектов «Сахалин–1» и «Сахалин–2» проводилась сравнительная верификация моделей серии «VOS» и «Oil Map», а также тестирование модели зарубежными экспертами.

Верификация модели проводилась как для отдельных компонентов модели, так и для всей модели:

- отдельно тестировались результаты расчетов неприливных и приливных течений, которые сравнивались со статистическими характеристиками инструментальных рядов в конкретных точках района;
- производилась верификация технологии построения гидрометеорологических сценариев на северо-восточном шельфе Сахалина;
- независимое тестирование траекторного блока производилось с использованием данных о реальном разливе сырой нефти (объемом около 0,2 м<sup>3</sup>), происшедшем на северо-восточном шельфе Сахалина в сентябре 1999 г. Результаты верификационных испытаний показали хорошую сходимость реальных и расчетных данных;
- кроме этого, производились сравнительные расчеты с другими моделями: OSA (ГОИН, Россия) в рамках проекта «Сахалин–2», фаза 1 и OILMAP (ASA, США) в рамках проекта «Сахалин–1», стадия I;
- в 2005 г. для района Пильтун-Астохского месторождения проводилось сравнительное моделирование с моделью OILMAP (ASA, США). Результаты сравнения двух моделей в целом оказались близкими, что дало основание еще раз считать эксперимент по верификации успешным.

Выходные формы результатов моделирования с применением модели «VOS/REA» соответствуют Российским требованиям, предъявляемым к моделированию для целей проведения ОВОС, разработки планов ЛРН и другой проектной документации, а также сопоставимы с международными стандартами, в частности стандартами «Oil Map».

Описание модели, а также результаты моделирования, опубликованы в следующих работах (Kochergin et al., 1999; Kochergin et al., 2000; Кочергин и др., 1998; Кочергин и др., 1999; Кочергин и др., 2000; Bogdanovsky et al., 2001; Богдановский и др., 2003; Bogdanovsky et al., 2006), приведенных в списке литературы данного Приложения.

Модель VOS/REA имеет сертификат соответствия №РОСС RU.МЕ20.Н02674 на программный продукт «Траекторная модель распространения нефтяного пятна «VOS/REA», версия 11.



## 1.1. Исходные данные для проведения моделирования

Для проведения моделирования необходимы следующие исходные данные:

- максимально возможные объемы разлившихся нефтепродуктов;
- места расположения потенциальных источников РН (координаты точек вероятных РН);
- физико-химические свойства нефтепродуктов;
- гидрометеорологические, гидрогеологические и экологические условия в местах расположения потенциальных источников РН.

### Максимально возможные объемы разлившихся нефтепродуктов.

Моделирование выполняется с учетом самых неблагоприятных факторов, поэтому в каждой точке вероятного РН достаточно рассмотреть только наиболее опасный разлив. Наиболее опасным РН в каждой конкретной точке будет разлив максимального объема (т.е. РН, произошедший в результате повреждения грузовых танков нефтеналивных судов, а не в результате повреждения напорных рукавов/трубопроводов) и максимально возможной массы (т.е. разлив самого тяжелого НП). В соответствии с данными Приложения 1 настоящего Плана, максимальный объем РН на акватории возникнет при повреждении грузовых танков судна-бункеровщика «СЛВ-314», и составит 105,5 м<sup>3</sup> (сценарий РН №1). В расчетах как вид разлитых НП рассматривается ТСМ – наиболее тяжелый (0,89 т/м<sup>3</sup>) вид НП с которым проводит операции Организация.

### Места расположения потенциальных источников РН (координаты точек вероятных РН).

Судно-бункеровщик «СЛВ-314» проводит операции с НП в следующих точках:

- 1) В Авачинской губе:
  - Место № 1 (усредненные координаты 53°00'59" СШ и 158°35'26" ВД);
  - Место № 2 (усредненные координаты 53°00'12" СШ и 158°35'26" ВД);
  - терминал «Судоремсервис» (усредненные координаты 52°58'32" СШ и 158°40'18" ВД);
  - терминал «ЖБФ» (усредненные координаты 52°57'44" СШ и 158°41'51" ВД)
- 2) В Авачинском заливе (на внешнем рейде) – в точке с усредненными координатами: 52°49'24" СШ и 158°39'00" ВД.

### Физико-химические свойства нефтепродуктов.

Данные о физико-химических свойствах НП приведены в Приложении 1 настоящего Плана.

### Гидрометеорологические, гидрогеологические и экологические условия в местах расположения потенциальных источников РН

Для моделирования используются следующие основные гидрометеорологические данные:

- скорость и направление приводного ветра (для учета дрейфа нефтяного пятна, расчета характеристик испарения);
- скорость и направление поверхностных течений (для расчетов переноса нефтяного пятна течениями, учета влияния на процессы растекания нефтяного пятна и турбулентную деформацию);
- температура воздуха (для расчета характеристик испарения);
- температура воды (для учета физико-химических процессов в нефти).
- параметры волнения (для расчета характеристик диспергирования).

Для моделирования используются предрасчетные гидрометеорологические сценарии для прибрежной акватории полуострова Камчатка Модели VOS/REA.

Для проведения расчета параметров пятен НП и изменения физико-химических характеристик разлитых НП при РН на акватории в местах проведения Организацией

операций с НП была проведена работа по систематизации имеющихся гидрометеорологических данных. Наличие либо отсутствие требуемых для проведения моделирования гидрометеорологических сведений обусловлено наличием, либо отсутствием вблизи каждой конкретной точки проведения операций с НП ГМС, на которой ведутся регулярные наблюдения. С учетом периода навигации в модели VOS/REA. «Прогноз распространения нефтепродуктов в прибрежной акватории полуострова Камчатка» были выделены периоды функционирования портов и портпунктов, расположенных на побережье Камчатского края, и типовые метеоситуации, характерные для данных районов.

Ниже приводятся усредненные сведения о температуре морской воды, составленные по результатам наблюдений на ближайшей к точке проведения операций с НП метеостанции (табл. П.4. -1).

**Таблица П.4. -1.** Усредненные параметры температуры морской воды в точке проведения операций с нефтепродуктами, °С

Места проведения операций с НП	Ближайшая ГМС	весна	лето	осень	зима
Авачинская губа, Авачинский залив	Петропавловск-Камчатский	1,5	11,2	6,3	-0,5

Изменчивость циркуляции вод и их океанографических характеристик вокруг полуострова Камчатка исследовалась с помощью региональной океанографической модели (Regional Ocean Modeling System – ROMS). Расчетная область включала восточную часть Охотского моря и северо-западную часть Тихого океана, где господствуют Камчатское течение и Ойясио (150° В.Д. – 170° В.Д. и 48° С.Ш. – 63° С.Ш.).

Начальные и граничные условия формировались на основе результатов модели NUCOM (NUCOM + NCODA Global 1/12° Analysis). Внешние поля потоков соли и напряжения трения ветра, формировались на основе данных ECMWF ERA Interim. Стартовая точка расчета 1 января 2007 года. Расчет производился за пятилетний период времени с 2007 по 2011. Вывод данных осуществлялся через 3 часа модельного времени.

Предварительно была проведена сравнительная оценка климатических характеристик ветра данных ГМС п-ова Камчатка и реанализа ECMWF (ERA-Interim). Для сопоставления использовались данные ГМС побережья (Ича, Октябрьская, мыс Лопатка, Петропавловский маяк, Корф, Оссора и др.) за центральные месяцы сезонов (январь, апрель, июль, октябрь) и данные о характеристиках ветра реанализа ECMWF в точках, ближайших к рассматриваемым ГМС (Научно-прикладной..., 2001; ERA Interim).

Для верификации привлекались данные спутниковой альтиметрии, а именно данные аномалии геострофических течений на поверхности (Data Unification and Altimeter Combination System Archiving, Validation and Interpretation of Satellite Oceanographic data (AVISO in France)). В качестве среднеклиматических данных брались данные проекта ECCO2 (Estimating the Circulation and Climate of the Ocean, Phase II: High-Resolution Global-Ocean and Sea-Ice Data Synthesis), который представляет собой попытку ассимиляции всех имеющихся на настоящий момент результатов прямых измерений, спутниковой альтиметрии, данных дрейфующих буев и пр. Течения на поверхности, которые представляют собой сумму климатической средней из проекта ECCO2 и аномалий течений на поверхности из данных спутниковой альтиметрии AVISO, сопоставлялись с результатами моделирования по модели ROMS.

Результаты верификации показывают достаточно хорошую совпадаемость расчетных и фактических (по данным спутниковых наблюдений) особенно в прибрежной зоне полуострова Камчатка, где коэффициенты корреляции достигают значений 0.8 – 1.

Результаты моделирования для всех рассматриваемых гидрометеорологических ситуаций приводятся в виде таблиц с геометрическими параметрами пятен НП, характеристиками воздействия на береговую полосу и результатами расчетов изменений физико-химических свойств разлитых НП до полного выхода НП на береговую полосу, полного выветривания пятна или истечения семи суток. Перемещение пятна НП и

изменения его формы под действием ветра и течения после РН при различных типовых ситуациях показано на соответствующих рисунках.

## 1.2. Результаты моделирования разливов нефтепродуктов

### 1.2.1. Моделирование разливов нефтепродуктов на акватории Места №1

Таблица П.4. -2. Геометрические размеры пятна нефтепродуктов и воздействие на береговую полосу при разливе нефти на акватории Места № 1

<b>Основные исходные данные о разливе</b>				
<b>Объем разлива, м<sup>3</sup></b>		105,5		
<b>Координата источника</b>		53°00'59" С.Ш. 158°35'26" В.Д.		
<b>Тип нефтепродукта</b>		ТСМ		
<b>Время, ч</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Периметр, м</b>	<b>Протяженность воздействия на береговую полосу, м</b>	<b>Объем на береговой полосе, м<sup>3</sup></b>
<b>Весна. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 17%, длит. – 54 ч.</b>				
0.2	52353.5	812.1	0.0	0.0
0.5	83461.5	1026.0	0.0	0.0
1.0	119832.1	1231.6	0.0	0.0
1.5	210945.4	1637.6	0.0	0.0
2.0	329149.8	2050.1	0.0	0.0
2.5	464115.9	2439.9	0.0	0.0
3.0	613734.9	2811.7	0.0	0.0
3.5	776964.3	3168.0	0.0	0.0
4.0	952992.8	3513.8	0.0	0.0
4.5	1140848.5	3850.0	0.0	0.0
5.0	1339674.1	4177.2	0.0	0.0
5.5	1413566.2	4300.0	0.0	0.0
6.0	1418277.5	4318.4	0.0	0.0
7.0	1403928.5	4327.0	0.0	0.0
8.0	1383312.2	4333.1	0.0	0.0
9.0	1363372.4	4342.5	0.0	0.0
10.0	1351260.5	4358.4	0.0	0.0
11.0	1230070.9	4215.4	1018.2	7.7
12.0	1085777.2	4028.8	1470.8	17.3
14.0	889556.4	3856.5	1753.6	31.6
16.0	689520.8	3558.1	2036.5	49.6
18.0	413372.8	2874.7	2489.0	63.7
20.0	207566.9	2173.9	2489.0	74.4
22.0	37882.7	1404.4	2545.6	83.4
24.0	0.0	0.0	2658.7	87.1
<b>Весна. Слабые ЮВ, В, СВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	49493.6	789.1	0.0	0.0
0.5	78089.1	991.2	0.0	0.0
1.0	110363.9	1178.7	0.0	0.0
1.5	191748.5	1554.1	0.0	0.0
2.0	297080.3	1935.0	0.0	0.0
2.5	417608.8	2294.7	0.0	0.0
3.0	551080.5	2636.4	0.0	0.0
3.5	693274.7	2956.8	0.0	0.0
4.0	846762.8	3267.6	0.0	0.0
4.5	1010854.3	3570.2	0.0	0.0
5.0	1184899.2	3865.8	0.0	0.0
5.5	1248066.4	3968.8	0.0	0.0
6.0	1253034.0	3978.6	0.0	0.0
7.0	1254492.2	3985.0	0.0	0.0
8.0	1249362.1	3979.6	0.0	0.0

9.0	1237794.4	3962.2	0.0	0.0
10.0	1239358.6	3964.0	0.0	0.0
11.0	1241832.7	3970.6	0.0	0.0
12.0	1245585.5	3980.7	0.0	0.0
14.0	1279056.4	4053.9	0.0	0.0
16.0	1353611.9	4213.1	0.0	0.0
18.0	1407119.8	4331.9	0.0	0.0
20.0	1395431.7	4298.1	0.0	0.0
22.0	1154502.0	4121.8	1923.3	19.0
24.0	470379.2	3138.3	2715.3	65.6
30.0	0.0	0.0	3563.8	83.3
<b>Весна. Умеренные З, ЮЗ, Ю ветра 5 – 10 м/с, повт. – 24%, длит. – 66 ч.</b>				
0.2	65264.6	911.6	0.0	0.0
0.5	104630.5	1156.7	0.0	0.0
1.0	151267.7	1391.1	0.0	0.0
1.5	271155.5	1857.8	0.0	0.0
2.0	428946.2	2333.9	0.0	0.0
2.5	605876.7	2773.6	0.0	0.0
3.0	796936.1	3182.7	0.0	0.0
3.5	997556.0	3568.0	0.0	0.0
4.0	1209235.3	3935.3	0.0	0.0
4.5	1424536.5	4262.8	0.0	0.0
5.0	1642647.9	4561.5	0.0	0.0
5.5	1691603.3	4627.0	0.0	0.0
6.0	1673159.2	4610.9	0.0	0.0
7.0	1675418.4	4629.6	0.0	0.0
8.0	1114063.6	4081.6	2093.0	21.0
9.0	165985.7	2138.5	3224.4	54.0
10.0	0.0	0.0	3224.4	61.4
<b>Весна. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 22%, длит. – 90 ч.</b>				
0.2	55037.0	833.6	0.0	0.0
0.5	86608.7	1049.2	0.0	0.0
1.0	129837.1	1301.8	0.0	0.0
1.5	226357.2	1706.7	0.0	0.0
2.0	350750.2	2117.2	0.0	0.0
2.5	526424.7	2633.4	0.0	0.0
3.0	705311.9	3105.0	0.0	0.0
3.5	839956.3	3517.0	0.0	0.0
4.0	957274.7	3972.3	0.0	0.0
4.5	1138671.2	4407.8	0.0	0.0
5.0	1376011.8	4710.1	0.0	0.0
5.5	1465325.9	4707.9	0.0	0.0
6.0	1438890.9	4599.1	0.0	0.0
7.0	1389280.3	4543.3	0.0	0.0
8.0	1346296.0	4501.4	0.0	0.0
9.0	1331265.8	4625.8	0.0	0.0
10.0	1453615.1	5055.4	0.0	0.0
11.0	1711936.3	5651.4	0.0	0.0
12.0	2002674.6	6422.1	0.0	0.0
14.0	2577423.6	7343.7	0.0	0.0
16.0	2734651.5	7565.3	0.0	0.0
18.0	2215008.7	6723.2	226.3	18.6
20.0	13047.3	1846.9	2545.6	70.1
22.0	0.0	0.0	2602.2	72.4
<b>Лето. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 27%, длит. – 156 ч.</b>				
0.2	52807.3	815.2	0.0	0.0
0.5	83063.9	1022.5	0.0	0.0
1.0	117404.4	1215.8	0.0	0.0
1.5	202090.0	1595.6	0.0	0.0
2.0	312434.2	1984.4	0.0	0.0

2.5	437791.3	2349.4	0.0	0.0
3.0	576538.5	2696.4	0.0	0.0
3.5	727462.1	3029.1	0.0	0.0
4.0	889741.2	3350.2	0.0	0.0
4.5	1062757.3	3661.7	0.0	0.0
5.0	1246378.8	3965.6	0.0	0.0
5.5	1440997.0	4264.3	0.0	0.0
6.0	1647119.1	4559.4	0.0	0.0
7.0	2095701.4	5143.9	0.0	0.0
8.0	2594393.9	5724.4	0.0	0.0
9.0	2760233.7	5906.0	0.0	0.0
10.0	2782951.7	5937.0	0.0	0.0
11.0	2813259.6	5978.4	0.0	0.0
12.0	2676234.2	5887.4	792.0	3.5
14.0	2638103.1	5870.4	1187.9	6.6
16.0	2419448.2	5645.1	1753.6	10.0
18.0	2176009.4	5365.7	2319.3	14.4
20.0	1940410.9	5092.8	2715.3	19.3
22.0	1684798.4	4761.4	2998.1	24.5
24.0	1477644.6	4564.1	3224.4	29.9
30.0	398018.0	2753.8	3903.2	58.4
36.0	0.0	0.0	3959.8	66.5
<b>Лето. Слабые СВ, В, ЮВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 108 ч.</b>				
0.2	59314.5	866.3	0.0	0.0
0.5	94098.6	1093.3	0.0	0.0
1.0	137562.0	1327.1	0.0	0.0
1.5	244843.9	1767.9	0.0	0.0
2.0	389079.4	2219.0	0.0	0.0
2.5	546264.6	2622.6	0.0	0.0
3.0	717665.1	3005.0	0.0	0.0
3.5	914281.1	3393.8	0.0	0.0
4.0	1121830.3	3770.8	0.0	0.0
4.5	1331991.2	4125.4	0.0	0.0
5.0	1537042.3	4439.6	0.0	0.0
5.5	1734738.2	4721.7	0.0	0.0
6.0	1964271.7	5027.7	0.0	0.0
7.0	2457767.8	5620.9	0.0	0.0
8.0	3028726.2	6216.2	0.0	0.0
9.0	3113688.6	6314.9	0.0	0.0
10.0	3040923.7	6269.9	0.0	0.0
11.0	2972068.1	6181.3	0.0	0.0
12.0	2915904.3	6142.0	0.0	0.0
14.0	2916582.3	6518.8	0.0	0.0
16.0	2954915.9	7192.2	0.0	0.0
18.0	2992851.3	7816.8	0.0	0.0
20.0	2795481.7	8087.8	0.0	0.0
22.0	2583344.9	7978.6	1414.2	6.0
24.0	2139798.5	7471.5	2036.5	14.7
30.0	936393.9	4591.5	2545.6	42.8
36.0	435736.4	2654.7	2828.4	48.2
42.0	0.0	0.0	3677.0	52.5
<b>Лето. Умеренные З, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 108 ч.</b>				
0.2	53331.7	819.4	0.0	0.0
0.5	84397.0	1031.0	0.0	0.0
1.0	120578.9	1233.0	0.0	0.0
1.5	207711.2	1618.9	0.0	0.0
2.0	320329.9	2010.6	0.0	0.0
2.5	447964.7	2377.5	0.0	0.0
3.0	588504.2	2724.5	0.0	0.0
3.5	739244.4	3052.5	0.0	0.0

4.0	898444.2	3364.1	0.0	0.0
4.5	1065868.3	3663.6	0.0	0.0
5.0	1242947.9	3956.0	0.0	0.0
5.5	1430022.6	4243.4	0.0	0.0
6.0	1626810.0	4526.5	0.0	0.0
7.0	2053019.7	5086.0	0.0	0.0
8.0	2523951.8	5641.1	0.0	0.0
9.0	2661475.3	5797.2	0.0	0.0
10.0	2684020.8	5826.0	0.0	0.0
11.0	2626455.5	5791.4	452.5	2.0
12.0	2354399.0	5585.8	1074.8	8.0
14.0	1065745.1	4530.4	2828.4	52.6
16.0	0.0	0.0	2941.6	69.0
<b>Лето. Умеренные СВ, В, ЮВ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 11%, длит. – 84 ч.</b>				
0.2	56205.9	841.5	0.0	0.0
0.5	88812.6	1058.0	0.0	0.0
1.0	126038.0	1261.6	0.0	0.0
1.5	218822.1	1663.9	0.0	0.0
2.0	340337.2	2075.7	0.0	0.0
2.5	478168.0	2462.4	0.0	0.0
3.0	631822.9	2833.9	0.0	0.0
3.5	804211.1	3199.1	0.0	0.0
4.0	988634.8	3547.9	0.0	0.0
4.5	1183458.3	3881.7	0.0	0.0
5.0	1387462.5	4202.2	0.0	0.0
5.5	1599171.6	4509.5	0.0	0.0
6.0	1818594.2	4806.2	0.0	0.0
7.0	2285531.7	5384.2	0.0	0.0
8.0	2778347.6	5934.9	0.0	0.0
9.0	2886729.2	6049.5	0.0	0.0
10.0	2855727.7	6016.1	0.0	0.0
11.0	2818101.8	5975.9	0.0	0.0
12.0	2589093.1	5785.8	905.1	4.3
14.0	1697850.8	5063.7	2828.4	28.6
16.0	219345.7	2380.3	3337.5	59.0
18.0	0.0	0.0	3337.5	64.6
<b>Осень. Слабые ЮЗ, З, СЗ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 12%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	56219.2	841.4	0.0	0.0
0.5	88576.4	1056.0	0.0	0.0
1.0	123644.6	1248.7	0.0	0.0
1.5	213164.7	1640.4	0.0	0.0
2.0	330980.9	2045.3	0.0	0.0
2.5	469252.9	2437.1	0.0	0.0
3.0	628049.7	2822.4	0.0	0.0
3.5	806627.5	3203.6	0.0	0.0
4.0	1003483.1	3581.5	0.0	0.0
4.5	1215547.2	3953.1	0.0	0.0
5.0	1441425.2	4317.9	0.0	0.0
5.5	1534333.5	4477.5	0.0	0.0
6.0	1557068.1	4540.0	0.0	0.0
7.0	1604945.6	4674.9	0.0	0.0
8.0	1677971.3	4846.4	0.0	0.0
9.0	1794718.3	5049.1	0.0	0.0
10.0	1942455.0	5249.0	0.0	0.0
11.0	2082033.4	5411.7	0.0	0.0
12.0	2216390.3	5606.8	0.0	0.0
14.0	2337962.9	6093.2	0.0	0.0
16.0	2400158.1	6720.6	0.0	0.0
18.0	2845778.4	7413.6	0.0	0.0
20.0	3241112.8	7871.2	282.8	1.3

22.0	3853699.5	8289.6	452.5	4.4
24.0	4377850.8	9178.3	565.7	8.9
30.0	3487241.4	9244.2	3054.7	32.8
36.0	0.0	0.0	4468.9	58.0
<b>Осень. Умеренные Ю, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 17%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	57629.6	852.7	0.0	0.0
0.5	91147.8	1072.6	0.0	0.0
1.0	129036.8	1277.3	0.0	0.0
1.5	226903.1	1694.9	0.0	0.0
2.0	356436.2	2124.5	0.0	0.0
2.5	507889.8	2535.4	0.0	0.0
3.0	679500.5	2931.8	0.0	0.0
3.5	868664.3	3313.9	0.0	0.0
4.0	1073950.0	3684.2	0.0	0.0
4.5	1295563.9	4046.4	0.0	0.0
5.0	1535878.6	4406.5	0.0	0.0
5.5	1644778.2	4563.2	0.0	0.0
6.0	1686678.2	4628.9	0.0	0.0
7.0	1784244.7	4804.7	0.0	0.0
8.0	1843563.1	4956.0	396.0	1.9
9.0	1613447.3	4631.3	1414.2	11.0
10.0	1231276.9	4164.7	1640.5	27.0
11.0	764721.2	3428.6	1753.6	53.0
12.0	275896.2	2340.6	1810.2	67.5
14.0	0.0	0.0	1810.2	76.2
<b>Осень. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 78 ч.</b>				
0.2	58835.2	862.9	0.0	0.0
0.5	93108.9	1087.7	0.0	0.0
1.0	133595.0	1309.6	0.0	0.0
1.5	231248.9	1728.0	0.0	0.0
2.0	349470.9	2128.7	0.0	0.0
2.5	480634.2	2500.4	0.0	0.0
3.0	623550.0	2850.4	0.0	0.0
3.5	773784.1	3181.7	0.0	0.0
4.0	933457.1	3504.6	0.0	0.0
4.5	1107487.1	3824.8	0.0	0.0
5.0	1159364.6	3990.4	1018.2	10.3
5.5	989346.7	3804.4	1640.5	24.1
6.0	723333.6	3415.8	1866.8	45.3
7.0	175400.9	1906.1	1979.9	74.8
8.0	0.0	0.0	2036.5	87.8
<b>Осень. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	72499.8	964.7	0.0	0.0
0.5	114700.0	1213.5	0.0	0.0
1.0	162169.8	1439.1	0.0	0.0
1.5	281511.3	1893.4	0.0	0.0
2.0	428251.2	2337.6	0.0	0.0
2.5	616348.5	2813.7	0.0	0.0
3.0	864405.3	3388.7	0.0	0.0
3.5	939306.2	3616.1	1131.4	5.5
4.0	679088.4	3196.2	1527.4	16.8
4.5	328585.5	2317.1	1640.5	22.0
5.0	12616.0	676.9	1640.5	23.4
5.5	0.0	0.0	1640.5	23.6
<b>Зима. Слабые С, СЗ, З ветра 1 – 5 м/с, повт. – 13%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	50842.1	799.9	0.0	0.0
0.5	79597.9	1001.0	0.0	0.0
1.0	109754.6	1176.3	0.0	0.0
1.5	188421.0	1542.0	0.0	0.0
2.0	286689.2	1902.6	0.0	0.0

2.5	395490.2	2235.1	0.0	0.0
3.0	515165.9	2550.9	0.0	0.0
3.5	649658.2	2864.2	0.0	0.0
4.0	793302.8	3165.1	0.0	0.0
4.5	944200.0	3453.4	0.0	0.0
5.0	1101172.0	3730.2	0.0	0.0
5.5	1142975.8	3801.8	0.0	0.0
6.0	1125668.5	3774.7	0.0	0.0
7.0	1092036.0	3723.0	0.0	0.0
8.0	1060337.1	3677.2	0.0	0.0
9.0	1031411.9	3637.0	0.0	0.0
10.0	1008317.7	3606.6	0.0	0.0
11.0	990630.1	3586.3	0.0	0.0
12.0	980979.7	3580.1	0.0	0.0
14.0	995009.5	3602.4	0.0	0.0
16.0	947302.1	3501.8	0.0	0.0
18.0	848302.8	3356.2	0.0	0.0
20.0	772783.4	3271.2	0.0	0.0
22.0	715391.7	3210.6	0.0	0.0
24.0	685903.2	3190.5	0.0	0.0
30.0	771717.1	3433.3	0.0	0.0
36.0	898016.1	4392.7	0.0	0.0
42.0	1062213.9	5555.2	0.0	0.0
48.0	1485265.4	6660.7	0.0	0.0
54.0	471024.7	2995.1	2828.4	60.0
60.0	173033.1	1633.7	3450.7	70.1
66.0	117995.1	1433.5	3846.7	73.0
72.0	98169.3	1636.0	3846.7	73.0
<b>Зима. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 21%, длит. – 150 ч.</b>				
0.2	59521.1	868.0	0.0	0.0
0.5	93797.6	1090.1	0.0	0.0
1.0	131376.6	1290.1	0.0	0.0
1.5	234778.2	1726.9	0.0	0.0
2.0	369086.1	2168.4	0.0	0.0
2.5	515514.0	2564.4	0.0	0.0
3.0	670721.3	2927.9	0.0	0.0
3.5	835509.8	3275.7	0.0	0.0
4.0	1016718.3	3623.9	0.0	0.0
4.5	1212024.0	3962.4	0.0	0.0
5.0	1421005.4	4289.0	0.0	0.0
5.5	1489791.1	4393.7	0.0	0.0
6.0	1474166.1	4376.0	0.0	0.0
7.0	1302768.5	4174.8	678.8	5.3
8.0	1130839.7	4110.7	1187.9	18.5
9.0	982471.7	4179.3	1470.8	42.0
10.0	623991.7	3557.9	1810.2	54.2
11.0	284519.8	2451.3	2093.0	63.1
12.0	112646.1	1458.9	2149.6	72.3
14.0	0.0	0.0	2206.2	79.7
<b>Зима. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 10%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	59297.4	865.2	0.0	0.0
0.5	94117.4	1089.6	0.0	0.0
1.0	131327.1	1286.1	0.0	0.0
1.5	233040.5	1713.4	0.0	0.0
2.0	369593.7	2159.2	0.0	0.0
2.5	528546.3	2584.4	0.0	0.0
3.0	704733.6	2986.7	0.0	0.0
3.5	897798.0	3373.5	0.0	0.0
4.0	1111641.2	3756.7	0.0	0.0
4.5	1357700.9	4154.0	0.0	0.0

5.0	1639331.6	4564.7	0.0	0.0
5.5	1775718.8	4752.8	0.0	0.0
6.0	1818753.0	4815.3	0.0	0.0
7.0	1850943.0	4868.1	0.0	0.0
8.0	1813951.2	4845.6	0.0	0.0
9.0	1773854.2	4835.9	0.0	0.0
10.0	1799499.2	4905.9	0.0	0.0
11.0	1884769.1	5053.8	0.0	0.0
12.0	2054346.1	5300.5	0.0	0.0
14.0	2313221.2	5926.2	282.8	1.2
16.0	1952027.8	5988.5	1018.2	19.4
18.0	1108496.7	4640.7	1697.1	42.4
20.0	310475.5	2392.0	2149.6	55.5
22.0	0.0	0.0	2262.7	62.7
<b>Зима. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 16%, длит. – 78 ч.</b>				
0.2	63065.5	894.8	0.0	0.0
0.5	99087.8	1121.7	0.0	0.0
1.0	137762.4	1323.1	0.0	0.0
1.5	247224.2	1777.6	0.0	0.0
2.0	386574.8	2227.3	0.0	0.0
2.5	541231.7	2641.5	0.0	0.0
3.0	719974.9	3054.2	0.0	0.0
3.5	918977.8	3462.1	0.0	0.0
4.0	1118776.9	3824.2	0.0	0.0
4.5	1319976.6	4153.8	0.0	0.0
5.0	1518523.5	4458.2	0.0	0.0
5.5	1527649.0	4495.6	339.4	1.9
6.0	1453839.0	4443.1	678.8	6.3
7.0	1321728.7	4496.9	905.1	14.7
8.0	928139.7	3851.8	1753.6	24.2
9.0	566653.7	3064.6	2319.3	38.6
10.0	167692.9	1724.2	2432.4	54.6
11.0	0.0	0.0	2432.4	60.2

**Таблица П.4. -3.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Места № 1

<b>Основные исходные данные о разливе</b>					
<b>Объем разлива, м<sup>3</sup></b>		105,5			
<b>Координата источника</b>		53°00'59" С.Ш. 158°35'26" В.Д.			
<b>Тип нефтепродукта</b>		TCM			
<b>Время, ч</b>	<b>Плотность, кг/м<sup>3</sup></b>	<b>Кин. вязкость, сСт</b>	<b>Диспергировано, м<sup>3</sup></b>	<b>Испарилось, м<sup>3</sup></b>	<b>Остаток на поверхности, м<sup>3</sup></b>
<b>Весна. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 17%, длит. – 54 ч.</b>					
0.2	1003.99	36.01	0.00	0.01	105.49
0.5	1004.05	36.12	0.00	0.05	105.45
1.0	1004.21	36.42	0.00	0.15	105.35
1.5	1004.47	36.89	0.00	0.30	105.20
2.0	1004.88	37.65	0.00	0.54	104.96
2.5	1005.47	38.77	0.01	0.88	104.61
3.0	1006.24	40.28	0.01	1.33	104.16
3.5	1007.20	42.25	0.01	1.89	103.60
4.0	1008.35	44.74	0.02	2.56	102.92
4.5	1009.69	47.83	0.02	3.34	102.13
5.0	1011.21	51.60	0.03	4.23	101.24
5.5	1012.85	55.98	0.03	5.19	100.28
6.0	1014.44	60.59	0.04	6.12	99.34
7.0	1017.44	70.34	0.05	7.87	97.58
8.0	1020.19	80.67	0.07	9.48	95.96
9.0	1022.72	91.47	0.08	10.95	94.47

**Таблица П.4. -3.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Места № 1

10.0	1025.00	102.70	0.09	12.31	93.10
11.0	1025.00	113.99	0.10	13.53	84.22
12.0	1025.00	124.09	0.11	14.53	73.57
14.0	1025.00	138.17	0.11	15.79	58.03
16.0	1025.00	149.33	0.11	16.70	39.07
18.0	1025.00	156.99	0.12	17.28	24.41
20.0	1025.00	161.37	0.12	17.61	13.34
22.0	1025.00	163.22	0.12	17.74	4.26
24.0	1025.00	163.49	0.12	17.76	0.49
<b>Весна. Слабые ЮВ, В, СВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1003.98	35.99	0.00	0.01	105.49
0.5	1004.02	36.06	0.00	0.03	105.47
1.0	1004.12	36.25	0.00	0.09	105.41
1.5	1004.28	36.54	0.00	0.19	105.31
2.0	1004.54	37.02	0.00	0.34	105.16
2.5	1004.90	37.69	0.00	0.55	104.95
3.0	1005.38	38.60	0.00	0.83	104.67
3.5	1005.98	39.77	0.00	1.18	104.32
4.0	1006.70	41.23	0.00	1.60	103.90
4.5	1007.55	43.00	0.00	2.10	103.40
5.0	1008.52	45.13	0.00	2.66	102.83
5.5	1009.58	47.57	0.00	3.28	102.22
6.0	1010.62	50.10	0.00	3.89	101.61
7.0	1012.64	55.39	0.00	5.07	100.43
8.0	1014.56	60.95	0.00	6.19	99.31
9.0	1016.39	66.75	0.00	7.25	98.24
10.0	1018.13	72.79	0.00	8.27	97.23
11.0	1019.79	79.09	0.01	9.24	96.25
12.0	1021.45	85.90	0.01	10.21	95.28
14.0	1025.00	106.82	0.03	12.77	92.70
16.0	1025.00	130.36	0.05	15.10	90.35
18.0	1025.00	156.55	0.07	17.25	88.18
20.0	1025.00	184.08	0.09	19.15	86.26
22.0	1025.00	209.80	0.11	20.68	65.68
24.0	1025.00	222.92	0.12	21.40	18.34
30.0	1025.00	225.37	0.12	21.52	0.58
<b>Весна. Умеренные З, ЮЗ, Ю ветра 5 – 10 м/с, повт. – 24%, длит. – 66 ч.</b>					
0.2	1004.03	36.08	0.04	0.04	105.42
0.5	1004.20	36.39	0.15	0.14	105.21
1.0	1004.66	37.25	0.44	0.41	104.65
1.5	1005.38	38.60	0.89	0.83	103.78
2.0	1006.54	40.88	1.63	1.50	102.37
2.5	1008.14	44.29	2.66	2.44	100.40
3.0	1010.19	49.03	3.99	3.63	97.87
3.5	1012.62	55.35	5.60	5.06	94.84
4.0	1015.38	63.51	7.47	6.67	91.36
4.5	1018.40	73.78	9.57	8.43	87.50
5.0	1021.55	86.33	11.86	10.27	83.37
5.5	1024.65	100.70	14.21	12.08	79.21
6.0	1025.00	115.41	16.39	13.68	75.43
7.0	1025.00	145.40	20.37	16.38	68.74
8.0	1025.00	170.35	23.36	18.24	42.92
9.0	1025.00	180.07	24.49	18.89	8.09
10.0	1025.00	180.62	24.55	18.93	0.59
<b>Весна. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 22%, длит. – 90 ч.</b>					
0.2	1003.99	36.02	0.00	0.02	105.48
0.5	1004.08	36.17	0.00	0.07	105.43
1.0	1004.31	36.60	0.01	0.20	105.29

**Таблица П.4. -3.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Места № 1

1.5	1004.68	37.27	0.01	0.42	105.07
2.0	1005.25	38.34	0.03	0.75	104.72
2.5	1006.08	39.97	0.04	1.24	104.22
3.0	1007.22	42.29	0.07	1.90	103.53
3.5	1008.57	45.23	0.10	2.69	102.71
4.0	1010.07	48.73	0.13	3.56	101.81
4.5	1011.74	52.96	0.17	4.54	100.79
5.0	1013.65	58.27	0.21	5.66	99.63
5.5	1015.73	64.60	0.26	6.87	98.37
6.0	1017.69	71.23	0.31	8.02	97.18
7.0	1021.23	84.95	0.39	10.08	95.03
8.0	1024.36	99.25	0.47	11.91	93.12
9.0	1025.00	113.73	0.55	13.50	91.45
10.0	1025.00	128.58	0.62	14.94	89.94
11.0	1025.00	144.45	0.69	16.31	88.51
12.0	1025.00	162.67	0.81	17.70	86.99
14.0	1025.00	220.14	2.20	21.25	82.05
16.0	1025.00	283.17	3.57	24.20	77.73
18.0	1025.00	344.34	4.82	26.50	55.55
20.0	1025.00	377.04	5.51	27.56	2.37
22.0	1025.00	377.21	5.51	27.57	0.00
<b>Лето. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 27%, длит. – 156 ч.</b>					
0.2	927.39	19.37	0.00	0.03	105.47
0.5	927.52	19.47	0.00	0.12	105.38
1.0	927.88	19.75	0.00	0.34	105.15
1.5	928.42	20.17	0.00	0.69	104.81
2.0	929.27	20.86	0.00	1.22	104.28
2.5	930.45	21.86	0.00	1.97	103.53
3.0	931.97	23.22	0.01	2.93	102.56
3.5	933.84	24.99	0.01	4.11	101.38
4.0	936.02	27.23	0.01	5.49	100.00
4.5	938.48	30.02	0.02	7.05	98.44
5.0	941.19	33.41	0.02	8.76	96.72
5.5	944.10	37.48	0.02	10.60	94.88
6.0	947.14	42.27	0.03	12.52	92.95
7.0	953.44	54.21	0.04	16.50	88.96
8.0	959.69	69.40	0.06	20.45	84.99
9.0	965.34	86.76	0.07	24.02	81.40
10.0	969.93	103.98	0.09	26.92	78.49
11.0	973.74	120.90	0.10	29.33	76.06
12.0	976.84	136.61	0.12	31.29	70.63
14.0	979.07	149.22	0.12	32.70	66.06
16.0	980.98	160.92	0.12	33.91	61.50
18.0	982.57	171.34	0.12	34.91	56.04
20.0	983.88	180.45	0.12	35.74	50.37
22.0	984.96	188.30	0.12	36.42	44.46
24.0	985.86	195.12	0.12	36.99	38.52
30.0	987.96	211.99	0.12	38.32	8.63
36.0	988.17	213.74	0.12	38.45	0.46
<b>Лето. Слабые СВ, В, ЮВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 108 ч.</b>					
0.2	927.43	19.40	0.00	0.06	105.43
0.5	927.69	19.60	0.01	0.22	105.26
1.0	928.38	20.14	0.04	0.66	104.80
1.5	929.44	21.01	0.07	1.33	104.09
2.0	931.15	22.47	0.14	2.41	102.95
2.5	933.49	24.65	0.23	3.89	101.38
3.0	936.41	27.67	0.34	5.74	99.42
3.5	939.86	31.70	0.49	7.92	97.09

**Таблица П.4. -3.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Места № 1

4.0	943.73	36.94	0.67	10.36	94.47
4.5	947.84	43.45	0.88	12.96	91.66
5.0	952.02	51.26	1.11	15.61	88.79
5.5	956.12	60.26	1.36	18.19	85.95
6.0	960.06	70.42	1.63	20.69	83.18
7.0	967.35	93.91	2.25	25.29	77.96
8.0	973.81	121.23	2.96	29.38	73.16
9.0	979.33	150.74	3.71	32.86	68.93
10.0	983.59	178.41	4.40	35.56	65.54
11.0	987.03	204.37	5.03	37.73	62.73
12.0	989.77	227.70	5.58	39.46	60.46
14.0	992.01	248.76	5.58	40.88	59.04
16.0	993.95	268.65	5.58	42.11	57.81
18.0	995.64	287.13	5.58	43.17	56.74
20.0	997.15	304.79	5.59	44.13	55.79
22.0	998.49	321.32	5.59	44.97	48.89
24.0	999.54	335.00	5.59	45.64	39.56
30.0	1001.16	357.12	5.60	46.66	10.46
36.0	1001.67	364.40	5.60	46.99	4.68
42.0	1001.86	367.06	5.60	47.10	0.30
<b>Лето. Умеренные З, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 108 ч.</b>					
0.2	927.39	19.37	0.00	0.03	105.46
0.5	927.53	19.47	0.00	0.12	105.38
1.0	927.90	19.77	0.00	0.36	105.14
1.5	928.47	20.21	0.00	0.72	104.78
2.0	929.36	20.94	0.00	1.28	104.22
2.5	930.60	21.99	0.00	2.06	103.43
3.0	932.19	23.41	0.01	3.07	102.43
3.5	934.12	25.27	0.01	4.29	101.20
4.0	936.36	27.61	0.01	5.71	99.78
4.5	938.88	30.49	0.02	7.30	98.19
5.0	941.62	33.99	0.02	9.03	96.45
5.5	944.54	38.15	0.03	10.88	94.59
6.0	947.59	43.03	0.04	12.80	92.66
7.0	953.85	55.09	0.05	16.76	88.69
8.0	960.01	70.27	0.07	20.65	84.78
9.0	965.55	87.47	0.09	24.16	81.26
10.0	970.05	104.47	0.10	27.00	78.40
11.0	973.77	121.04	0.12	29.35	73.99
12.0	976.93	137.12	0.22	31.35	65.93
14.0	982.09	168.15	1.55	34.61	16.72
16.0	982.44	170.48	1.66	34.83	0.00
<b>Лето. Умеренные СВ, В, ЮВ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 11%, длит. – 84 ч.</b>					
0.2	927.41	19.39	0.00	0.05	105.45
0.5	927.61	19.54	0.00	0.17	105.32
1.0	928.13	19.95	0.01	0.51	104.99
1.5	928.93	20.58	0.01	1.01	104.48
2.0	930.17	21.62	0.03	1.80	103.68
2.5	931.90	23.15	0.04	2.89	102.57
3.0	934.10	25.25	0.07	4.28	101.15
3.5	936.76	28.05	0.10	5.96	99.44
4.0	939.82	31.65	0.13	7.89	97.48
4.5	943.19	36.16	0.17	10.02	95.30
5.0	946.78	41.67	0.22	12.29	92.99
5.5	950.48	48.23	0.28	14.63	90.59
6.0	954.20	55.87	0.34	16.98	88.18
7.0	961.40	74.24	0.47	21.53	83.50
8.0	967.98	96.27	0.63	25.69	79.18

**Таблица П.4. -3.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Места № 1

9.0	973.57	120.06	0.79	29.22	75.49
10.0	977.98	142.91	0.94	32.01	72.55
11.0	981.59	164.80	1.09	34.29	70.12
12.0	984.56	185.33	1.22	36.17	63.79
14.0	988.20	214.05	1.37	38.47	37.07
16.0	989.44	224.77	1.42	39.26	5.87
18.0	989.49	225.21	1.42	39.29	0.22
<b>Осень. Слабые ЮЗ, З, СЗ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 12%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	965.97	26.37	0.00	0.03	105.47
0.5	966.11	26.53	0.00	0.12	105.38
1.0	966.48	26.97	0.01	0.34	105.14
1.5	967.04	27.65	0.02	0.68	104.79
2.0	967.92	28.74	0.04	1.22	104.24
2.5	969.16	30.36	0.07	1.96	103.46
3.0	970.77	32.60	0.11	2.94	102.45
3.5	972.76	35.61	0.16	4.15	101.19
4.0	975.13	39.54	0.22	5.59	99.69
4.5	977.83	44.56	0.29	7.23	97.98
5.0	980.81	50.84	0.38	9.04	96.09
5.5	983.89	58.27	0.47	10.91	94.12
6.0	986.77	66.20	0.56	12.66	92.28
7.0	991.95	83.24	0.74	15.80	88.96
8.0	996.48	101.71	0.92	18.55	86.03
9.0	1000.53	121.65	1.10	21.00	83.40
10.0	1004.22	143.27	1.29	23.24	80.97
11.0	1007.61	166.42	1.48	25.30	78.72
12.0	1010.68	190.66	1.67	27.16	76.67
14.0	1015.64	237.48	1.88	30.17	73.45
16.0	1019.64	283.48	2.08	32.60	70.82
18.0	1022.91	327.58	2.26	34.58	68.66
20.0	1025.00	370.40	2.43	36.27	65.46
22.0	1025.00	411.74	2.59	37.72	60.79
24.0	1025.00	453.85	2.76	39.05	54.80
30.0	1025.00	585.81	3.76	42.55	26.42
36.0	1025.00	612.75	3.96	43.17	0.37
<b>Осень. Умеренные Ю, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 17%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	965.98	26.38	0.00	0.04	105.46
0.5	966.14	26.56	0.01	0.13	105.36
1.0	966.56	27.06	0.02	0.39	105.09
1.5	967.20	27.84	0.05	0.78	104.67
2.0	968.23	29.14	0.09	1.40	104.01
2.5	969.68	31.07	0.15	2.28	103.07
3.0	971.56	33.76	0.23	3.42	101.84
3.5	973.87	37.40	0.34	4.82	100.34
4.0	976.57	42.14	0.47	6.46	98.57
4.5	979.60	48.20	0.62	8.31	96.57
5.0	982.91	55.80	0.80	10.31	94.38
5.5	986.30	64.82	1.00	12.37	92.13
6.0	989.44	74.49	1.20	14.27	90.03
7.0	995.07	95.58	1.59	17.69	86.21
8.0	999.94	118.53	1.99	20.64	80.93
9.0	1003.79	140.53	2.35	22.98	69.12
10.0	1006.47	158.25	2.63	24.61	51.28
11.0	1008.10	170.12	2.83	25.60	24.09
12.0	1008.84	175.77	2.93	26.05	9.01
14.0	1008.99	176.94	2.94	26.14	0.24
<b>Осень. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 78 ч.</b>					
0.2	965.99	26.39	0.01	0.04	105.45

**Таблица П.4. -3.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Места № 1

0.5	966.17	26.60	0.02	0.15	105.33
1.0	966.65	27.17	0.06	0.44	105.00
1.5	967.39	28.07	0.11	0.89	104.50
2.0	968.52	29.52	0.20	1.58	103.72
2.5	970.06	31.59	0.33	2.51	102.65
3.0	971.99	34.42	0.50	3.69	101.31
3.5	974.30	38.12	0.71	5.09	99.70
4.0	976.92	42.81	0.96	6.68	97.86
4.5	979.82	48.67	1.25	8.44	95.82
5.0	982.76	55.43	1.55	10.22	83.47
5.5	985.25	61.87	1.83	11.73	67.86
6.0	987.00	66.86	2.03	12.79	45.35
7.0	988.62	71.84	2.24	13.78	14.68
8.0	988.77	72.32	2.26	13.87	1.56
<b>Осень. Сильные С, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	966.07	26.48	0.39	0.09	105.02
0.5	966.45	26.93	1.41	0.32	103.77
1.0	967.46	28.16	4.20	0.93	100.36
1.5	968.97	30.10	8.58	1.85	95.07
2.0	971.25	33.31	15.58	3.24	86.68
2.5	974.30	38.12	25.60	5.09	74.81
3.0	978.10	45.11	39.46	7.39	58.64
3.5	981.99	53.58	56.46	9.75	33.81
4.0	984.21	59.09	66.92	11.10	10.71
4.5	984.97	61.12	69.55	11.56	2.39
5.0	985.13	61.55	70.08	11.66	0.38
5.5	985.13	61.56	70.09	11.66	0.13
<b>Зима. Слабые С, СЗ, В ветра 1 – 5 м/с, повт. – 13%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1015.92	39.78	0.00	0.01	105.49
0.5	1015.97	39.89	0.00	0.04	105.46
1.0	1016.10	40.15	0.00	0.11	105.38
1.5	1016.29	40.56	0.00	0.23	105.27
2.0	1016.60	41.21	0.00	0.40	105.09
2.5	1017.03	42.13	0.00	0.65	104.85
3.0	1017.58	43.35	0.01	0.97	104.53
3.5	1018.27	44.92	0.01	1.37	104.13
4.0	1019.10	46.89	0.01	1.84	103.65
4.5	1020.07	49.30	0.01	2.40	103.08
5.0	1021.17	52.20	0.02	3.04	102.44
5.5	1022.36	55.52	0.02	3.73	101.75
6.0	1023.51	58.91	0.03	4.39	101.08
7.0	1025.00	65.90	0.03	5.64	99.82
8.0	1025.00	73.12	0.04	6.80	98.66
9.0	1025.00	80.54	0.05	7.88	97.57
10.0	1025.00	88.14	0.06	8.89	96.56
11.0	1025.00	95.93	0.06	9.83	95.61
12.0	1025.00	104.00	0.07	10.73	94.70
14.0	1025.00	122.94	0.10	12.60	92.80
16.0	1025.00	142.90	0.13	14.28	91.10
18.0	1025.00	162.26	0.15	15.69	89.65
20.0	1025.00	180.48	0.17	16.88	88.44
22.0	1025.00	197.80	0.19	17.90	87.40
24.0	1025.00	214.30	0.21	18.80	86.49
30.0	1025.00	249.63	0.21	20.50	84.79
36.0	1025.00	291.69	0.22	22.24	83.05
42.0	1025.00	332.13	0.22	23.69	81.60
48.0	1025.00	371.64	0.22	24.94	80.34
54.0	1025.00	416.59	0.24	26.21	19.09

**Таблица П.4. -3.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Места № 1

60.0	1025.00	433.53	0.24	26.66	8.49
66.0	1025.00	442.56	0.26	26.89	5.35
72.0	1025.00	450.70	0.29	27.09	5.13
<b>Зима. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 21%, длит. – 150 ч.</b>					
0.2	1015.94	39.84	0.01	0.03	105.47
0.5	1016.06	40.07	0.03	0.09	105.38
1.0	1016.35	40.69	0.10	0.26	105.14
1.5	1016.82	41.68	0.20	0.53	104.77
2.0	1017.56	43.31	0.37	0.96	104.17
2.5	1018.61	45.72	0.63	1.56	103.31
3.0	1019.95	49.00	0.96	2.34	102.20
3.5	1021.57	53.30	1.38	3.27	100.85
4.0	1023.48	58.81	1.89	4.37	99.24
4.5	1025.00	65.77	2.49	5.62	97.39
5.0	1025.00	74.45	3.18	7.00	95.31
5.5	1025.00	84.72	3.94	8.44	93.12
6.0	1025.00	95.59	4.68	9.79	91.03
7.0	1025.00	117.78	6.03	12.12	82.09
8.0	1025.00	137.00	7.07	13.81	66.14
9.0	1025.00	151.60	7.83	14.94	40.69
10.0	1025.00	161.33	8.34	15.63	27.31
11.0	1025.00	167.36	8.67	16.04	17.74
12.0	1025.00	170.71	8.86	16.26	8.06
14.0	1025.00	172.93	8.96	16.40	0.47
<b>Зима. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 10%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1015.94	39.83	0.01	0.02	105.47
0.5	1016.05	40.05	0.02	0.09	105.39
1.0	1016.33	40.64	0.06	0.25	105.19
1.5	1016.76	41.56	0.13	0.50	104.87
2.0	1017.46	43.09	0.24	0.90	104.36
2.5	1018.46	45.38	0.40	1.48	103.62
3.0	1019.78	48.58	0.63	2.24	102.63
3.5	1021.41	52.86	0.91	3.18	101.40
4.0	1023.36	58.44	1.27	4.30	99.93
4.5	1025.00	65.66	1.70	5.60	98.20
5.0	1025.00	74.93	2.20	7.07	96.22
5.5	1025.00	86.28	2.77	8.65	94.08
6.0	1025.00	98.77	3.34	10.16	92.00
7.0	1025.00	126.49	4.46	12.92	88.12
8.0	1025.00	156.48	5.53	15.29	84.68
9.0	1025.00	187.38	6.51	17.30	81.69
10.0	1025.00	219.33	7.46	19.06	78.98
11.0	1025.00	252.94	8.41	20.65	76.45
12.0	1025.00	289.18	9.37	22.14	73.99
14.0	1025.00	368.66	11.02	24.85	68.47
16.0	1025.00	440.66	12.43	26.84	46.86
18.0	1025.00	485.44	13.31	27.92	21.84
20.0	1025.00	505.06	13.73	28.36	7.90
22.0	1025.00	508.29	13.80	28.43	0.57
<b>Зима. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 16%, длит. – 78 ч.</b>					
0.2	1015.96	39.86	0.03	0.03	105.43
0.5	1016.09	40.15	0.12	0.11	105.27
1.0	1016.47	40.92	0.36	0.33	104.82
1.5	1017.04	42.15	0.74	0.66	104.11
2.0	1017.96	44.20	1.37	1.19	102.94
2.5	1019.24	47.23	2.29	1.92	101.28
3.0	1020.89	51.45	3.54	2.88	99.08
3.5	1022.93	57.17	5.13	4.06	96.31

**Таблица П.4. -3.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Места № 1

4.0	1025.00	64.65	7.08	5.43	93.00
4.5	1025.00	74.10	9.35	6.95	89.20
5.0	1025.00	85.76	11.93	8.58	84.99
5.5	1025.00	99.11	14.64	10.19	78.76
6.0	1025.00	112.15	17.10	11.57	70.54
7.0	1025.00	135.78	21.28	13.71	55.85
8.0	1025.00	155.19	24.62	15.20	41.51
9.0	1025.00	168.28	26.93	16.10	23.86
10.0	1025.00	174.41	28.09	16.50	6.28
11.0	1025.00	175.25	28.25	16.55	0.53

**1.2.2. Моделирование разливов нефтепродуктов на акватории Места №2**

**Таблица П.4. -4.** Геометрические размеры пятна нефтепродуктов и воздействие на береговую полосу при разливе нефти на акватории Места № 2

<b>Основные исходные данные о разливе</b>				
<b>Объем разлива, м<sup>3</sup></b>		105,5		
<b>Координата источника</b>		53°00'12" С.Ш. 158°35'26" В.Д.		
<b>Тип нефтепродукта</b>		ТСМ		
<b>Время, ч</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Периметр, м</b>	<b>Протяженность воздействия на береговую полосу, м</b>	<b>Объем на береговой полосе, м<sup>3</sup></b>
<b>Весна. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 17%, длит. – 54 ч.</b>				
0.2	52078.0	809.7	0.0	0.0
0.5	82579.8	1019.6	0.0	0.0
1.0	117354.8	1215.5	0.0	0.0
1.5	205754.5	1609.7	0.0	0.0
2.0	320797.4	2010.1	0.0	0.0
2.5	453139.0	2389.1	0.0	0.0
3.0	601109.3	2752.1	0.0	0.0
3.5	763318.3	3102.9	0.0	0.0
4.0	938854.3	3443.3	0.0	0.0
4.5	1127393.8	3775.8	0.0	0.0
5.0	1329269.8	4102.7	0.0	0.0
5.5	1409382.7	4228.3	0.0	0.0
6.0	1424599.1	4255.6	0.0	0.0
7.0	1454611.0	4309.3	0.0	0.0
8.0	1482314.6	4358.9	0.0	0.0
9.0	1506943.0	4403.9	0.0	0.0
10.0	1532916.7	4450.6	0.0	0.0
11.0	1556541.1	4491.5	0.0	0.0
12.0	1572453.4	4517.5	0.0	0.0
14.0	1599643.1	4577.1	0.0	0.0
16.0	1669748.0	4722.4	282.8	1.4
18.0	1487584.2	4483.5	1244.5	10.8
20.0	1093046.7	3857.7	1979.9	25.8
22.0	714076.3	3207.3	1979.9	46.7
24.0	371984.9	2329.1	1979.9	66.0
30.0	496654.5	2834.0	1979.9	66.0
36.0	519123.5	3013.2	1979.9	66.0
42.0	595762.3	3260.6	1979.9	66.0
48.0	723052.6	3450.9	1979.9	66.0
54.0	861983.0	3747.6	1979.9	66.0
60.0	1114468.8	4346.5	1979.9	66.0
66.0	1103294.5	4306.1	1979.9	66.0
72.0	1056014.0	4163.7	2149.6	66.5
<b>Весна. Слабые ЮВ, В, СВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>				

0.2	49531.8	789.4	0.0	0.0
0.5	78114.9	991.3	0.0	0.0
1.0	109800.8	1175.4	0.0	0.0
1.5	189384.3	1543.9	0.0	0.0
2.0	291665.6	1916.3	0.0	0.0
2.5	408409.6	2268.0	0.0	0.0
3.0	538527.6	2605.1	0.0	0.0
3.5	679634.7	2927.7	0.0	0.0
4.0	833660.9	3243.7	0.0	0.0
4.5	1000888.1	3555.2	0.0	0.0
5.0	1181470.1	3863.7	0.0	0.0
5.5	1252746.9	3979.9	0.0	0.0
6.0	1265157.2	4001.3	0.0	0.0
7.0	1290409.7	4046.1	0.0	0.0
8.0	1309820.2	4084.7	0.0	0.0
9.0	1321435.0	4114.4	0.0	0.0
10.0	1326156.7	4133.1	0.0	0.0
11.0	1323821.5	4138.7	0.0	0.0
12.0	1316089.0	4134.3	0.0	0.0
14.0	1319785.0	4136.7	0.0	0.0
16.0	1291959.2	4077.7	0.0	0.0
18.0	1255802.7	4034.1	0.0	0.0
20.0	1244728.3	4090.3	0.0	0.0
22.0	1218691.8	4083.4	0.0	0.0
24.0	1254974.5	4061.2	0.0	0.0
30.0	357676.0	2613.9	2602.2	62.9
36.0	0.0	0.0	2771.9	80.0
<b>Весна. Умеренные З, ЮЗ, Ю ветра 5 – 10 м/с, повт. – 24%, длит. – 66 ч.</b>				
0.2	65694.4	913.3	0.0	0.0
0.5	105307.1	1156.7	0.0	0.0
1.0	150252.4	1386.0	0.0	0.0
1.5	271040.6	1869.5	0.0	0.0
2.0	421242.6	2323.2	0.0	0.0
2.5	595651.3	2754.8	0.0	0.0
3.0	778845.4	3148.0	0.0	0.0
3.5	970742.9	3512.8	0.0	0.0
4.0	1164512.2	3840.8	0.0	0.0
4.5	1372945.7	4171.7	0.0	0.0
5.0	1594394.3	4515.1	0.0	0.0
5.5	1664843.8	4639.0	0.0	0.0
6.0	1653402.2	4629.5	0.0	0.0
7.0	1628855.5	4575.8	0.0	0.0
8.0	1594187.9	4561.2	0.0	0.0
9.0	1569236.2	4547.8	0.0	0.0
10.0	1282363.5	4263.8	1301.1	9.3
11.0	797114.0	3560.9	2715.3	20.3
12.0	394072.4	3006.0	3846.7	38.2
14.0	402879.1	2997.4	3846.7	38.2
16.0	408057.3	2922.9	3846.7	38.2
18.0	395124.0	2796.8	3846.7	38.2
20.0	376467.7	2656.8	3846.7	38.2
22.0	351327.1	2496.5	3846.7	38.2
24.0	313940.6	2347.2	3846.7	38.2
30.0	304606.1	2163.0	3846.7	38.2
36.0	258619.2	1919.0	3846.7	38.2
42.0	274637.2	2038.1	3846.7	38.2
48.0	258870.1	1962.8	3846.7	38.2
54.0	0.0	0.0	5034.6	38.2
<b>Весна. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 22%, длит. – 90 ч.</b>				
0.2	56491.2	844.5	0.0	0.0

0.5	92342.9	1082.2	0.0	0.0
1.0	135272.3	1317.1	0.0	0.0
1.5	237808.3	1751.0	0.0	0.0
2.0	361352.9	2160.7	0.0	0.0
2.5	513673.1	2588.2	0.0	0.0
3.0	692947.3	3006.6	0.0	0.0
3.5	881299.1	3375.2	0.0	0.0
4.0	1072082.0	3722.6	0.0	0.0
4.5	1260313.1	4040.9	0.0	0.0
5.0	1435143.1	4342.6	0.0	0.0
5.5	1450372.2	4449.1	0.0	0.0
6.0	1398242.6	4462.1	0.0	0.0
7.0	1314255.4	4488.9	0.0	0.0
8.0	1237212.6	4571.9	0.0	0.0
9.0	1203048.9	4755.2	0.0	0.0
10.0	1168818.3	4847.9	0.0	0.0
11.0	1052854.7	4506.9	0.0	0.0
12.0	915418.4	4156.4	0.0	0.0
14.0	613959.2	3443.0	0.0	0.0
16.0	262084.5	2585.1	0.0	0.0
18.0	26867.4	789.1	169.7	67.8
20.0	0.0	0.0	226.3	82.3
<b>Лето. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 27%, длит. – 156 ч.</b>				
0.2	52819.7	815.3	0.0	0.0
0.5	83084.4	1022.7	0.0	0.0
1.0	117434.4	1216.0	0.0	0.0
1.5	202155.3	1595.9	0.0	0.0
2.0	312558.9	1984.8	0.0	0.0
2.5	437969.0	2349.8	0.0	0.0
3.0	576805.7	2697.0	0.0	0.0
3.5	728078.1	3030.4	0.0	0.0
4.0	891120.6	3352.9	0.0	0.0
4.5	1065399.3	3666.4	0.0	0.0
5.0	1251759.8	3974.6	0.0	0.0
5.5	1451173.5	4280.3	0.0	0.0
6.0	1663470.0	4584.1	0.0	0.0
7.0	2118812.3	5177.9	0.0	0.0
8.0	2599670.1	5740.6	0.0	0.0
9.0	2735900.3	5899.0	0.0	0.0
10.0	2752769.1	5928.7	0.0	0.0
11.0	2767610.0	5955.3	0.0	0.0
12.0	2659919.9	5872.7	792.0	4.0
14.0	2584836.5	5821.2	1018.2	5.2
16.0	2463604.8	5698.8	1301.1	7.6
18.0	2317755.6	5582.1	1470.8	9.7
20.0	2214283.1	5481.6	1583.9	12.3
22.0	2075136.8	5370.3	1923.3	15.0
24.0	1958693.4	5255.4	2093.0	17.5
30.0	1434378.1	4550.3	3450.7	29.1
36.0	612321.4	3185.4	4695.2	52.2
42.0	0.0	0.0	5260.9	64.0
<b>Лето. Слабые СВ, В, ЮВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 108 ч.</b>				
0.2	59696.3	868.0	0.0	0.0
0.5	95186.4	1096.2	0.0	0.0
1.0	136545.6	1314.1	0.0	0.0
1.5	239815.7	1746.7	0.0	0.0
2.0	376035.7	2195.3	0.0	0.0
2.5	529744.4	2608.9	0.0	0.0
3.0	704307.1	3001.3	0.0	0.0
3.5	897969.4	3377.9	0.0	0.0

4.0	1088395.4	3717.0	0.0	0.0
4.5	1292882.4	4062.5	0.0	0.0
5.0	1518952.3	4416.3	0.0	0.0
5.5	1773140.7	4778.2	0.0	0.0
6.0	2049178.3	5134.6	0.0	0.0
7.0	2621697.4	5789.5	0.0	0.0
8.0	3203953.2	6385.9	0.0	0.0
9.0	3243270.1	6443.5	0.0	0.0
10.0	3106664.7	6330.7	0.0	0.0
11.0	3014787.3	6279.3	0.0	0.0
12.0	3076958.8	6413.0	0.0	0.0
14.0	3305589.4	6747.6	0.0	0.0
16.0	3369279.2	6950.6	0.0	0.0
18.0	3277370.5	7027.7	0.0	0.0
20.0	3027180.0	7043.9	0.0	0.0
22.0	2821774.8	7103.5	0.0	0.0
24.0	2611614.4	7191.8	0.0	0.0
30.0	2503146.5	8173.5	0.0	0.0
36.0	1800991.2	7205.0	509.1	2.6
42.0	199792.0	2890.0	2715.3	41.6
48.0	0.0	0.0	3394.1	50.3
<b>Лето. Умеренные З, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 108 ч.</b>				
0.2	53049.2	817.1	0.0	0.0
0.5	83485.4	1025.2	0.0	0.0
1.0	118070.4	1219.3	0.0	0.0
1.5	203414.5	1600.9	0.0	0.0
2.0	314682.3	1991.6	0.0	0.0
2.5	441125.2	2358.4	0.0	0.0
3.0	580922.0	2706.6	0.0	0.0
3.5	732206.0	3038.8	0.0	0.0
4.0	893075.2	3356.3	0.0	0.0
4.5	1061244.9	3658.9	0.0	0.0
5.0	1234942.4	3947.3	0.0	0.0
5.5	1413949.7	4224.3	0.0	0.0
6.0	1598336.3	4491.8	0.0	0.0
7.0	1981273.8	5001.1	0.0	0.0
8.0	2382462.8	5482.7	0.0	0.0
9.0	2448066.1	5559.1	0.0	0.0
10.0	2399042.9	5507.8	0.0	0.0
11.0	2362489.7	5471.7	0.0	0.0
12.0	2343442.7	5455.4	0.0	0.0
14.0	1649723.0	4687.5	2036.5	17.0
16.0	240564.0	2345.5	2828.4	58.0
18.0	0.0	0.0	2885.0	65.0
<b>Лето. Умеренные СВ, В, ЮВ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 11%, длит. – 84 ч.</b>				
0.2	56210.3	841.6	0.0	0.0
0.5	88859.3	1058.4	0.0	0.0
1.0	126401.0	1262.8	0.0	0.0
1.5	219335.5	1665.1	0.0	0.0
2.0	341079.7	2078.9	0.0	0.0
2.5	481081.3	2471.7	0.0	0.0
3.0	635294.4	2841.8	0.0	0.0
3.5	801911.7	3192.6	0.0	0.0
4.0	986724.3	3541.8	0.0	0.0
4.5	1187760.1	3886.4	0.0	0.0
5.0	1402106.1	4223.3	0.0	0.0
5.5	1626971.4	4549.7	0.0	0.0
6.0	1860268.0	4863.9	0.0	0.0
7.0	2359942.0	5471.7	0.0	0.0
8.0	2898973.7	6060.0	0.0	0.0

9.0	3028995.7	6191.7	0.0	0.0
10.0	2999016.4	6161.3	0.0	0.0
11.0	2968859.0	6130.9	0.0	0.0
12.0	2941261.2	6101.1	0.0	0.0
14.0	2863329.5	6019.6	282.8	1.1
16.0	2366433.9	5755.6	1923.3	11.2
18.0	1135615.9	4261.6	3620.4	35.4
20.0	183703.4	2165.1	3959.8	55.5
22.0	0.0	0.0	3959.8	59.5
<b>Осень. Слабые ЮЗ, З, СЗ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 12%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	56854.7	846.6	0.0	0.0
0.5	90637.3	1069.1	0.0	0.0
1.0	130090.2	1281.0	0.0	0.0
1.5	228392.4	1697.9	0.0	0.0
2.0	356157.2	2120.2	0.0	0.0
2.5	503482.3	2520.5	0.0	0.0
3.0	670435.3	2908.7	0.0	0.0
3.5	857424.5	3290.9	0.0	0.0
4.0	1070594.0	3678.7	0.0	0.0
4.5	1311933.8	4073.9	0.0	0.0
5.0	1579903.8	4477.2	0.0	0.0
5.5	1708717.7	4675.0	0.0	0.0
6.0	1747283.7	4757.9	0.0	0.0
7.0	1767257.9	4864.3	0.0	0.0
8.0	1750781.5	4924.5	0.0	0.0
9.0	1734234.3	4979.9	0.0	0.0
10.0	1776092.3	5095.5	0.0	0.0
11.0	1964222.6	5365.4	0.0	0.0
12.0	2293679.1	5814.2	0.0	0.0
14.0	3026815.3	6927.2	0.0	0.0
16.0	3643042.6	7808.9	0.0	0.0
18.0	3795529.2	8123.7	56.6	0.2
20.0	3556814.3	8142.6	848.5	4.5
22.0	3219297.5	8434.7	1866.8	19.1
24.0	2833784.1	8772.7	2602.2	39.7
30.0	0.0	0.0	4016.4	61.3
<b>Осень. Умеренные Ю, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 17%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	58190.7	856.9	0.0	0.0
0.5	92660.9	1081.5	0.0	0.0
1.0	131773.8	1289.8	0.0	0.0
1.5	229493.3	1702.2	0.0	0.0
2.0	357372.6	2123.2	0.0	0.0
2.5	510775.4	2537.3	0.0	0.0
3.0	693984.8	2957.7	0.0	0.0
3.5	906002.7	3382.1	0.0	0.0
4.0	1142305.3	3802.7	0.0	0.0
4.5	1401196.8	4220.8	0.0	0.0
5.0	1667649.9	4612.9	0.0	0.0
5.5	1762789.8	4746.8	0.0	0.0
6.0	1754081.7	4737.9	0.0	0.0
7.0	1702838.4	4686.1	0.0	0.0
8.0	1647016.0	4647.0	0.0	0.0
9.0	1588601.4	4588.5	509.1	3.8
10.0	1544709.1	4603.3	735.4	11.1
11.0	1394888.3	4437.4	1187.9	19.7
12.0	1029101.5	3809.1	1866.8	30.0
14.0	429929.8	2465.5	2262.7	58.5
16.0	0.0	0.0	2375.9	72.8
<b>Осень. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 78 ч.</b>				
0.2	59927.3	870.2	0.0	0.0

0.5	95248.9	1097.2	0.0	0.0
1.0	132823.3	1294.6	0.0	0.0
1.5	227808.5	1695.5	0.0	0.0
2.0	351679.9	2107.4	0.0	0.0
2.5	493881.8	2498.8	0.0	0.0
3.0	648395.1	2864.5	0.0	0.0
3.5	808002.2	3198.6	0.0	0.0
4.0	979979.8	3522.7	0.0	0.0
4.5	1167831.5	3844.6	0.0	0.0
5.0	1370245.8	4163.2	0.0	0.0
5.5	1438128.2	4265.2	0.0	0.0
6.0	1444298.0	4281.5	0.0	0.0
7.0	1221809.9	4058.9	1583.9	10.9
8.0	588278.6	3090.9	2489.0	49.4
9.0	54753.6	1316.7	2602.2	76.1
10.0	0.0	0.0	2602.2	80.7
<b>Осень. Сильные 3, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	74099.9	975.4	0.0	0.0
0.5	115920.9	1220.2	0.0	0.0
1.0	157356.7	1417.0	0.0	0.0
1.5	282260.9	1914.7	0.0	0.0
2.0	453657.4	2442.8	0.0	0.0
2.5	592648.2	2761.7	0.0	0.0
3.0	708978.4	2992.9	0.0	0.0
3.5	845658.7	3326.5	905.1	5.5
4.0	879045.6	3691.2	1187.9	14.5
4.5	608838.9	3231.1	1810.2	18.6
5.0	272525.3	2157.8	1979.9	21.2
5.5	52320.3	1045.0	2036.5	22.0
6.0	0.0	0.0	2036.5	22.3
<b>Зима. Слабые С, СЗ, 3 ветра 1 – 5 м/с, повт. – 13%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	51885.2	808.2	0.0	0.0
0.5	82356.8	1018.2	0.0	0.0
1.0	117038.0	1213.9	0.0	0.0
1.5	205564.0	1609.0	0.0	0.0
2.0	320526.4	2009.2	0.0	0.0
2.5	452767.4	2388.1	0.0	0.0
3.0	600649.0	2751.0	0.0	0.0
3.5	762756.7	3101.8	0.0	0.0
4.0	938181.1	3442.1	0.0	0.0
4.5	1126593.3	3774.4	0.0	0.0
5.0	1328359.1	4101.3	0.0	0.0
5.5	1408433.1	4226.9	0.0	0.0
6.0	1423669.8	4254.2	0.0	0.0
7.0	1453610.5	4307.8	0.0	0.0
8.0	1481323.2	4357.5	0.0	0.0
9.0	1505892.1	4402.4	0.0	0.0
10.0	1531875.3	4449.1	0.0	0.0
11.0	1555492.9	4490.0	0.0	0.0
12.0	1571398.8	4516.0	0.0	0.0
14.0	1598536.1	4575.4	0.0	0.0
16.0	1661738.7	4708.8	339.4	1.8
18.0	1469397.8	4454.4	1470.8	11.3
20.0	1104368.2	3875.6	1979.9	26.1
22.0	718140.8	3238.5	2036.5	48.0
24.0	377086.5	2372.6	2093.0	67.9
30.0	508572.1	2925.7	2093.0	67.9
36.0	533066.3	3098.5	2093.0	67.9
42.0	610151.3	3339.9	2093.0	67.9
48.0	746630.2	3526.2	2093.0	67.9

54.0	879850.8	3802.0	2093.0	67.9
60.0	1134186.8	4390.8	2093.0	67.9
66.0	1129088.5	4340.7	2093.0	67.9
72.0	1048862.6	4163.3	2262.7	68.4
<b>Зима. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 21%, длит. – 150 ч.</b>				
0.2	61218.4	880.2	0.0	0.0
0.5	98601.4	1117.7	0.0	0.0
1.0	140277.0	1334.4	0.0	0.0
1.5	244833.9	1767.2	0.0	0.0
2.0	384800.6	2220.8	0.0	0.0
2.5	553218.3	2666.3	0.0	0.0
3.0	727056.8	3055.6	0.0	0.0
3.5	892344.3	3384.3	0.0	0.0
4.0	1053538.7	3684.9	0.0	0.0
4.5	1211734.8	3970.6	0.0	0.0
5.0	1370331.2	4244.6	0.0	0.0
5.5	1386698.4	4294.4	0.0	0.0
6.0	1340491.1	4247.2	0.0	0.0
7.0	1276461.1	4217.5	0.0	0.0
8.0	1266634.2	4267.0	0.0	0.0
9.0	1266687.6	4444.9	565.7	2.7
10.0	1060751.6	4444.2	1866.8	18.4
11.0	587546.4	3526.3	2432.4	52.9
12.0	103528.4	1425.8	2432.4	70.7
14.0	0.0	0.0	2432.4	76.9
<b>Зима. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 10%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	59931.7	870.4	0.0	0.0
0.5	96270.6	1103.6	0.0	0.0
1.0	138335.1	1323.2	0.0	0.0
1.5	245365.4	1763.5	0.0	0.0
2.0	385890.8	2213.3	0.0	0.0
2.5	553200.4	2652.5	0.0	0.0
3.0	748089.7	3083.9	0.0	0.0
3.5	957699.4	3486.1	0.0	0.0
4.0	1167907.8	3848.0	0.0	0.0
4.5	1380310.3	4183.0	0.0	0.0
5.0	1601472.9	4505.3	0.0	0.0
5.5	1676257.9	4608.9	0.0	0.0
6.0	1692977.1	4635.1	0.0	0.0
7.0	1841378.2	4881.1	0.0	0.0
8.0	2034097.3	5221.3	0.0	0.0
9.0	2198272.5	5537.6	0.0	0.0
10.0	2276583.4	5670.7	169.7	0.8
11.0	2207254.8	5628.9	1131.4	8.5
12.0	2037727.0	5486.7	1810.2	29.0
14.0	285831.3	2667.9	3111.3	57.8
16.0	0.0	0.0	3224.4	70.6
<b>Зима. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 16%, длит. – 78 ч.</b>				
0.2	65110.1	909.5	0.0	0.0
0.5	104978.7	1155.8	0.0	0.0
1.0	148521.1	1376.0	0.0	0.0
1.5	260599.8	1827.6	0.0	0.0
2.0	414319.2	2311.2	0.0	0.0
2.5	581817.4	2740.9	0.0	0.0
3.0	732848.5	3075.1	0.0	0.0
3.5	883218.0	3385.7	0.0	0.0
4.0	1045278.3	3696.5	0.0	0.0
4.5	1227758.0	4018.1	0.0	0.0
5.0	1435360.2	4356.4	0.0	0.0
5.5	1516261.2	4498.8	0.0	0.0

6.0	1549080.2	4572.7	0.0	0.0
7.0	1627023.5	5014.2	509.1	2.1
8.0	1501818.2	5547.4	1640.5	13.9
9.0	1126328.8	5884.9	2149.6	34.7
10.0	244884.6	3022.8	2828.4	46.1
11.0	55245.7	1412.0	2941.6	52.1
12.0	0.0	0.0	2941.6	54.3

**Таблица П.4. -5.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Места № 2

<b>Основные исходные данные о разливе</b>					
<b>Объем разлива, м<sup>3</sup></b>		105,5			
<b>Координата источника</b>		53°00'12" С.Ш. 158°35'26" В.Д.			
<b>Тип нефтепродукта</b>		ТСМ			
<b>Время, ч</b>	<b>Плотность, кг/м<sup>3</sup></b>	<b>Кин. вязкость, сСт</b>	<b>Диспергировано, м<sup>3</sup></b>	<b>Испарилось, м<sup>3</sup></b>	<b>Остаток на поверхности, м<sup>3</sup></b>
<b>Весна. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 17%, длит. – 54 ч.</b>					
0.2	1003.99	36.01	0.00	0.01	105.49
0.5	1004.05	36.12	0.00	0.05	105.45
1.0	1004.21	36.41	0.00	0.15	105.35
1.5	1004.46	36.87	0.00	0.29	105.20
2.0	1004.87	37.62	0.00	0.53	104.97
2.5	1005.44	38.71	0.01	0.86	104.63
3.0	1006.20	40.20	0.01	1.31	104.19
3.5	1007.14	42.14	0.01	1.86	103.63
4.0	1008.28	44.59	0.02	2.52	102.96
4.5	1009.61	47.65	0.02	3.30	102.18
5.0	1011.13	51.39	0.03	4.19	101.28
5.5	1012.77	55.76	0.04	5.14	100.32
6.0	1014.37	60.39	0.04	6.08	99.38
7.0	1017.44	70.36	0.06	7.87	97.57
8.0	1020.34	81.29	0.07	9.57	95.87
9.0	1023.07	93.12	0.08	11.16	94.26
10.0	1025.00	105.80	0.10	12.66	92.75
11.0	1025.00	119.29	0.11	14.06	91.33
12.0	1025.00	133.23	0.12	15.36	90.02
14.0	1025.00	157.00	0.12	17.28	88.09
16.0	1025.00	182.46	0.13	19.05	84.88
18.0	1025.00	207.86	0.13	20.58	74.00
20.0	1025.00	228.75	0.14	21.70	57.89
22.0	1025.00	243.33	0.14	22.42	36.21
24.0	1025.00	251.70	0.14	22.82	16.50
30.0	1025.00	262.82	0.14	23.33	15.99
36.0	1025.00	278.70	0.14	24.02	15.30
42.0	1025.00	339.81	0.31	26.34	12.81
48.0	1025.00	396.46	0.58	28.15	10.73
54.0	1025.00	421.73	0.58	28.87	10.01
60.0	1025.00	446.75	0.58	29.55	9.33
66.0	1025.00	487.36	0.76	30.57	8.13
72.0	1025.00	521.75	0.95	31.37	6.64
<b>Весна. Слабые ЮВ, В, СВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1003.98	35.99	0.00	0.01	105.49
0.5	1004.02	36.06	0.00	0.03	105.47
1.0	1004.12	36.25	0.00	0.09	105.41
1.5	1004.28	36.54	0.00	0.19	105.31
2.0	1004.54	37.01	0.00	0.34	105.16
2.5	1004.89	37.67	0.00	0.54	104.96
3.0	1005.36	38.56	0.00	0.82	104.68
3.5	1005.95	39.71	0.00	1.16	104.34

4.0	1006.66	41.14	0.00	1.58	103.92
4.5	1007.50	42.90	0.00	2.07	103.43
5.0	1008.47	45.02	0.00	2.63	102.86
5.5	1009.53	47.46	0.00	3.25	102.24
6.0	1010.58	50.01	0.00	3.87	101.63
7.0	1012.64	55.41	0.00	5.07	100.43
8.0	1014.64	61.20	0.00	6.24	99.26
9.0	1016.57	67.36	0.00	7.36	98.14
10.0	1018.41	73.84	0.01	8.44	97.06
11.0	1020.18	80.61	0.01	9.47	96.03
12.0	1021.91	87.90	0.01	10.48	95.01
14.0	1025.00	109.97	0.03	13.11	92.36
16.0	1025.00	133.70	0.05	15.40	90.05
18.0	1025.00	157.88	0.07	17.35	88.08
20.0	1025.00	182.66	0.09	19.06	86.35
22.0	1025.00	207.62	0.10	20.56	84.83
24.0	1025.00	233.07	0.12	21.92	83.46
30.0	1025.00	305.31	0.19	25.08	17.29
36.0	1025.00	307.10	0.19	25.15	0.17
<b>Весна. Умеренные З, ЮЗ, Ю ветра 5 – 10 м/с, повт. – 24%, длит. – 66 ч.</b>					
0.2	1004.03	36.09	0.04	0.04	105.42
0.5	1004.20	36.40	0.16	0.14	105.20
1.0	1004.67	37.25	0.46	0.41	104.63
1.5	1005.39	38.62	0.93	0.84	103.73
2.0	1006.54	40.88	1.69	1.50	102.31
2.5	1008.13	44.25	2.74	2.43	100.33
3.0	1010.14	48.92	4.10	3.61	97.79
3.5	1012.54	55.11	5.73	5.01	94.76
4.0	1015.24	63.04	7.62	6.58	91.30
4.5	1018.17	72.95	9.73	8.29	87.48
5.0	1021.27	85.12	12.04	10.10	83.35
5.5	1024.34	99.19	14.45	11.90	79.15
6.0	1025.00	113.72	16.70	13.50	75.30
7.0	1025.00	143.18	20.76	16.20	68.53
8.0	1025.00	171.98	24.33	18.35	62.82
9.0	1025.00	199.50	27.49	20.09	57.92
10.0	1025.00	223.21	30.07	21.41	44.75
11.0	1025.00	239.63	31.81	22.24	31.17
12.0	1025.00	247.90	32.66	22.64	11.95
14.0	1025.00	252.13	32.66	22.84	11.75
16.0	1025.00	258.07	32.66	23.11	11.47
18.0	1025.00	264.92	32.66	23.42	11.17
20.0	1025.00	272.13	32.66	23.74	10.85
22.0	1025.00	279.35	32.66	24.04	10.54
24.0	1025.00	286.77	32.67	24.35	10.23
30.0	1025.00	327.47	33.29	25.91	8.06
36.0	1025.00	358.13	34.48	26.96	5.81
42.0	1025.00	374.98	39.75	27.50	0.00
48.0	1025.00	375.00	39.75	27.50	0.00
54.0	1025.00	375.00	39.75	27.50	0.00
<b>Весна. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 22%, длит. – 90 ч.</b>					
0.2	1004.00	36.02	0.00	0.02	105.48
0.5	1004.08	36.18	0.00	0.07	105.43
1.0	1004.33	36.63	0.01	0.22	105.28
1.5	1004.71	37.34	0.02	0.44	105.04
2.0	1005.31	38.47	0.03	0.79	104.68
2.5	1006.15	40.10	0.05	1.28	104.17
3.0	1007.26	42.38	0.07	1.93	103.50
3.5	1008.65	45.41	0.10	2.74	102.66
4.0	1010.29	49.28	0.14	3.69	101.66

4.5	1012.15	54.07	0.19	4.78	100.53
5.0	1014.19	59.85	0.24	5.97	99.29
5.5	1016.28	66.39	0.29	7.19	98.02
6.0	1018.20	73.04	0.34	8.31	96.85
7.0	1021.62	86.62	0.43	10.31	94.76
8.0	1024.57	100.32	0.51	12.03	92.95
9.0	1025.00	114.22	0.59	13.55	91.35
10.0	1025.00	128.26	0.67	14.91	89.92
11.0	1025.00	141.28	0.73	16.05	88.72
12.0	1025.00	152.68	0.82	16.96	87.73
14.0	1025.00	173.77	1.40	18.47	85.62
16.0	1025.00	183.97	1.66	19.14	84.69
18.0	1025.00	186.80	1.73	19.32	16.68
20.0	1025.00	186.97	1.73	19.33	2.10
<b>Лето. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 27%, длит. – 156 ч.</b>					
0.2	927.39	19.37	0.00	0.03	105.47
0.5	927.52	19.47	0.00	0.12	105.38
1.0	927.88	19.75	0.00	0.35	105.15
1.5	928.42	20.17	0.00	0.69	104.81
2.0	929.27	20.86	0.00	1.22	104.27
2.5	930.46	21.86	0.00	1.97	103.52
3.0	931.98	23.22	0.01	2.94	102.55
3.5	933.85	25.00	0.01	4.12	101.37
4.0	936.04	27.26	0.01	5.50	99.99
4.5	938.51	30.05	0.02	7.06	98.42
5.0	941.23	33.47	0.02	8.78	96.70
5.5	944.15	37.56	0.02	10.63	94.84
6.0	947.22	42.41	0.03	12.57	92.90
7.0	953.58	54.51	0.04	16.59	88.87
8.0	959.85	69.82	0.06	20.55	84.89
9.0	965.46	87.14	0.07	24.10	81.33
10.0	969.99	104.24	0.09	26.96	78.45
11.0	973.76	120.97	0.11	29.34	76.05
12.0	976.77	136.24	0.12	31.24	70.15
14.0	978.96	148.56	0.12	32.63	67.54
16.0	980.87	160.22	0.12	33.84	63.94
18.0	982.53	171.05	0.12	34.89	60.78
20.0	983.97	181.11	0.12	35.80	57.32
22.0	985.24	190.43	0.12	36.60	53.78
24.0	986.38	199.18	0.12	37.32	50.59
30.0	990.19	231.54	0.12	39.73	36.51
36.0	992.08	249.45	0.12	40.92	12.30
42.0	992.56	254.27	0.13	41.23	0.16
<b>Лето. Слабые СВ, В, ЮВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 108 ч.</b>					
0.2	927.43	19.40	0.00	0.06	105.43
0.5	927.69	19.60	0.01	0.23	105.26
1.0	928.38	20.15	0.04	0.67	104.80
1.5	929.44	21.00	0.07	1.33	104.09
2.0	931.10	22.43	0.14	2.38	102.98
2.5	933.38	24.55	0.23	3.82	101.45
3.0	936.26	27.50	0.34	5.64	99.51
3.5	939.68	31.48	0.49	7.81	97.20
4.0	943.49	36.59	0.67	10.21	94.61
4.5	947.53	42.92	0.88	12.77	91.85
5.0	951.69	50.60	1.11	15.40	88.99
5.5	955.88	59.69	1.38	18.04	86.08
6.0	960.00	70.24	1.67	20.65	83.18
7.0	967.64	94.99	2.34	25.47	77.68
8.0	974.37	123.91	3.11	29.73	72.66
9.0	979.99	154.75	3.92	33.28	68.30

10.0	984.25	183.12	4.64	35.98	64.88
11.0	987.64	209.35	5.30	38.12	62.08
12.0	990.38	233.27	5.88	39.85	59.77
14.0	992.75	256.20	5.88	41.35	58.27
16.0	994.92	279.15	5.89	42.72	56.89
18.0	996.84	301.11	5.89	43.93	55.68
20.0	998.47	321.10	5.89	44.96	54.65
22.0	999.79	338.33	5.89	45.80	53.81
24.0	1000.85	352.82	5.90	46.47	53.14
30.0	1003.13	386.05	5.90	47.91	51.69
36.0	1004.42	406.14	5.91	48.72	48.31
42.0	1005.15	418.02	5.93	49.18	8.79
48.0	1005.26	419.87	5.93	49.25	0.00
<b>Лето. Умеренные З, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 108 ч.</b>					
0.2	927.39	19.37	0.00	0.03	105.46
0.5	927.53	19.47	0.00	0.12	105.38
1.0	927.90	19.76	0.00	0.36	105.14
1.5	928.45	20.20	0.00	0.71	104.79
2.0	929.33	20.92	0.00	1.26	104.23
2.5	930.56	21.95	0.00	2.04	103.46
3.0	932.13	23.36	0.01	3.03	102.46
3.5	934.05	25.20	0.01	4.25	101.24
4.0	936.29	27.53	0.01	5.66	99.82
4.5	938.81	30.41	0.02	7.25	98.23
5.0	941.55	33.90	0.02	8.99	96.49
5.5	944.47	38.03	0.03	10.83	94.64
6.0	947.49	42.86	0.04	12.74	92.72
7.0	953.64	54.64	0.05	16.63	88.82
8.0	959.62	69.20	0.07	20.41	85.03
9.0	964.93	85.37	0.09	23.77	81.65
10.0	969.18	100.97	0.10	26.45	78.95
11.0	972.68	115.93	0.12	28.66	76.72
12.0	975.83	131.31	0.22	30.65	74.62
14.0	983.22	175.77	2.13	35.32	51.08
16.0	985.71	193.99	2.94	36.90	7.68
18.0	985.81	194.71	2.97	36.96	0.56
<b>Лето. Умеренные СВ, В, ЮВ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 11%, длит. – 84 ч.</b>					
0.2	927.41	19.39	0.00	0.05	105.45
0.5	927.61	19.54	0.00	0.17	105.32
1.0	928.13	19.95	0.01	0.51	104.99
1.5	928.93	20.59	0.01	1.01	104.47
2.0	930.19	21.63	0.03	1.80	103.67
2.5	931.92	23.17	0.05	2.90	102.55
3.0	934.14	25.29	0.07	4.30	101.13
3.5	936.80	28.09	0.10	5.99	99.42
4.0	939.85	31.70	0.13	7.91	97.45
4.5	943.24	36.22	0.18	10.05	95.27
5.0	946.85	41.79	0.23	12.34	92.94
5.5	950.60	48.46	0.28	14.71	90.51
6.0	954.38	56.27	0.34	17.10	88.06
7.0	961.71	75.16	0.48	21.73	83.29
8.0	968.43	97.99	0.65	25.97	78.88
9.0	974.13	122.74	0.82	29.58	75.10
10.0	978.63	146.62	0.98	32.42	72.10
11.0	982.30	169.50	1.14	34.74	69.62
12.0	985.38	191.45	1.28	36.69	67.53
14.0	990.21	231.73	1.49	39.74	63.19
16.0	993.75	266.46	1.66	41.98	50.64
18.0	995.77	288.63	1.77	43.26	25.12
20.0	996.49	297.01	1.82	43.71	4.44

22.0	996.54	297.53	1.82	43.74	0.47
<b>Осень. Слабые ЮЗ, З, СЗ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 12%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	965.97	26.37	0.00	0.03	105.46
0.5	966.12	26.54	0.00	0.12	105.38
1.0	966.50	27.00	0.01	0.36	105.13
1.5	967.10	27.72	0.03	0.72	104.76
2.0	968.04	28.90	0.05	1.29	104.17
2.5	969.36	30.64	0.08	2.09	103.33
3.0	971.08	33.05	0.12	3.13	102.25
3.5	973.18	36.28	0.17	4.41	100.92
4.0	975.67	40.51	0.24	5.92	99.34
4.5	978.53	45.97	0.32	7.65	97.53
5.0	981.71	52.90	0.41	9.58	95.51
5.5	985.02	61.25	0.52	11.59	93.39
6.0	988.12	70.26	0.62	13.47	91.40
7.0	993.59	89.51	0.83	16.79	87.88
8.0	998.15	109.51	1.02	19.56	84.92
9.0	1001.96	129.64	1.20	21.87	82.42
10.0	1005.25	149.94	1.38	23.87	80.25
11.0	1008.25	171.24	1.56	25.69	78.25
12.0	1011.14	194.58	1.75	27.44	76.31
14.0	1016.38	245.34	1.98	30.62	72.90
16.0	1021.44	306.92	2.26	33.69	69.55
18.0	1025.00	372.49	2.54	36.35	66.39
20.0	1025.00	433.36	2.80	38.42	59.76
22.0	1025.00	478.18	2.98	39.77	43.66
24.0	1025.00	505.29	3.09	40.53	22.14
30.0	1025.00	521.66	3.23	40.96	0.00
<b>Осень. Умеренные Ю, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 17%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	965.98	26.38	0.00	0.04	105.46
0.5	966.14	26.57	0.01	0.14	105.36
1.0	966.57	27.08	0.02	0.40	105.08
1.5	967.23	27.88	0.05	0.79	104.65
2.0	968.26	29.18	0.09	1.42	103.98
2.5	969.72	31.12	0.16	2.31	103.04
3.0	971.63	33.87	0.24	3.47	101.79
3.5	974.02	37.65	0.36	4.92	100.23
4.0	976.86	42.69	0.50	6.64	98.36
4.5	980.09	49.26	0.67	8.60	96.23
5.0	983.62	57.59	0.87	10.74	93.89
5.5	987.19	67.43	1.09	12.91	91.50
6.0	990.41	77.77	1.30	14.86	89.33
7.0	995.86	98.98	1.71	18.17	85.62
8.0	1000.24	120.14	2.08	20.83	82.59
9.0	1003.81	140.71	2.42	23.00	76.33
10.0	1006.68	159.74	2.73	24.74	66.97
11.0	1008.99	176.90	3.01	26.13	56.67
12.0	1010.71	190.90	3.23	27.18	45.06
14.0	1012.47	206.41	3.39	28.25	15.34
16.0	1012.86	210.00	3.43	28.49	0.83
<b>Осень. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 78 ч.</b>					
0.2	965.99	26.39	0.01	0.04	105.45
0.5	966.17	26.60	0.02	0.15	105.33
1.0	966.66	27.19	0.06	0.45	104.99
1.5	967.39	28.07	0.11	0.89	104.49
2.0	968.52	29.52	0.21	1.58	103.71
2.5	970.09	31.64	0.34	2.53	102.62
3.0	972.10	34.58	0.52	3.75	101.23
3.5	974.49	38.45	0.74	5.20	99.55
4.0	977.23	43.39	1.01	6.86	97.63

4.5	980.26	49.61	1.32	8.70	95.48
5.0	983.51	57.30	1.67	10.68	93.15
5.5	986.80	66.26	2.05	12.67	90.78
6.0	989.79	75.64	2.42	14.48	88.59
7.0	994.82	94.51	3.11	17.54	73.91
8.0	997.61	106.92	3.53	19.23	33.33
9.0	998.42	110.85	3.67	19.72	5.98
10.0	998.44	110.93	3.67	19.73	1.43
<b>Осень. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	966.07	26.49	0.41	0.09	105.00
0.5	966.46	26.94	1.45	0.33	103.72
1.0	967.45	28.15	4.22	0.93	100.35
1.5	968.95	30.08	8.60	1.84	95.07
2.0	971.32	33.40	15.97	3.28	86.25
2.5	974.40	38.29	26.27	5.15	74.08
3.0	977.76	44.43	38.53	7.19	59.78
3.5	981.12	51.55	52.48	9.23	38.28
4.0	983.56	57.42	64.40	10.70	15.89
4.5	984.80	60.67	69.34	11.46	6.07
5.0	985.28	61.96	70.97	11.75	1.57
5.5	985.41	62.31	71.35	11.83	0.34
6.0	985.42	62.35	71.38	11.83	0.02
<b>Зима. Слабые С, СЗ, З ветра 1 – 5 м/с, повт. – 13%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1015.92	39.79	0.00	0.01	105.49
0.5	1015.97	39.90	0.00	0.04	105.46
1.0	1016.12	40.19	0.00	0.13	105.37
1.5	1016.34	40.65	0.00	0.25	105.25
2.0	1016.69	41.40	0.00	0.46	105.04
2.5	1017.19	42.49	0.01	0.74	104.75
3.0	1017.85	43.97	0.01	1.13	104.37
3.5	1018.68	45.89	0.01	1.60	103.88
4.0	1019.68	48.33	0.02	2.18	103.30
4.5	1020.86	51.35	0.02	2.86	102.62
5.0	1022.20	55.05	0.03	3.64	101.84
5.5	1023.66	59.36	0.03	4.48	100.99
6.0	1025.00	63.92	0.04	5.30	100.16
7.0	1025.00	73.74	0.05	6.90	98.55
8.0	1025.00	84.51	0.07	8.42	97.01
9.0	1025.00	96.20	0.08	9.86	95.56
10.0	1025.00	108.78	0.09	11.23	94.17
11.0	1025.00	122.23	0.11	12.53	92.86
12.0	1025.00	136.22	0.12	13.74	91.64
14.0	1025.00	160.26	0.12	15.56	89.82
16.0	1025.00	186.30	0.13	17.24	86.38
18.0	1025.00	212.57	0.13	18.71	75.35
20.0	1025.00	234.37	0.13	19.80	59.52
22.0	1025.00	249.72	0.14	20.50	36.82
24.0	1025.00	258.57	0.14	20.89	16.62
30.0	1025.00	270.48	0.14	21.40	16.12
36.0	1025.00	287.66	0.14	22.08	15.43
42.0	1025.00	353.24	0.31	24.37	12.97
48.0	1025.00	414.04	0.58	26.15	10.93
54.0	1025.00	440.42	0.58	26.83	10.24
60.0	1025.00	465.96	0.58	27.46	9.60
66.0	1025.00	507.61	0.74	28.42	8.49
72.0	1025.00	543.49	0.92	29.18	7.01
<b>Зима. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 21%, длит. – 150 ч.</b>					
0.2	1015.95	39.84	0.01	0.03	105.46
0.5	1016.06	40.08	0.03	0.09	105.37
1.0	1016.38	40.75	0.11	0.28	105.12

1.5	1016.87	41.79	0.22	0.56	104.72
2.0	1017.64	43.49	0.40	1.01	104.09
2.5	1018.75	46.06	0.68	1.65	103.17
3.0	1020.20	49.64	1.06	2.48	101.96
3.5	1021.94	54.31	1.52	3.48	100.49
4.0	1023.92	60.18	2.08	4.63	98.80
4.5	1025.00	67.37	2.71	5.89	96.91
5.0	1025.00	76.01	3.41	7.23	94.86
5.5	1025.00	85.87	4.15	8.59	92.75
6.0	1025.00	95.97	4.85	9.84	90.81
7.0	1025.00	116.69	6.15	12.02	87.33
8.0	1025.00	138.27	7.37	13.91	84.22
9.0	1025.00	160.92	8.54	15.60	78.64
10.0	1025.00	181.29	9.53	16.93	60.66
11.0	1025.00	194.08	10.13	17.69	24.75
12.0	1025.00	198.90	10.35	17.97	6.44
14.0	1025.00	199.80	10.38	18.02	0.20
<b>Зима. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 10%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1015.94	39.83	0.01	0.02	105.47
0.5	1016.05	40.05	0.02	0.09	105.39
1.0	1016.34	40.67	0.07	0.26	105.18
1.5	1016.80	41.64	0.14	0.52	104.84
2.0	1017.54	43.26	0.26	0.94	104.30
2.5	1018.58	45.66	0.44	1.55	103.51
3.0	1019.97	49.06	0.68	2.35	102.47
3.5	1021.71	53.66	1.00	3.35	101.15
4.0	1023.75	59.65	1.39	4.53	99.58
4.5	1025.00	67.22	1.85	5.86	97.79
5.0	1025.00	76.59	2.37	7.32	95.81
5.5	1025.00	87.64	2.94	8.82	93.74
6.0	1025.00	99.48	3.49	10.24	91.77
7.0	1025.00	126.25	4.62	12.89	87.99
8.0	1025.00	158.18	5.80	15.41	84.29
9.0	1025.00	195.02	7.03	17.75	80.73
10.0	1025.00	235.43	8.28	19.85	76.60
11.0	1025.00	274.60	9.42	21.56	66.01
12.0	1025.00	305.77	10.28	22.76	43.44
14.0	1025.00	331.18	10.86	23.65	13.20
16.0	1025.00	333.93	10.92	23.75	0.27
<b>Зима. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 16%, длит. – 78 ч.</b>					
0.2	1015.96	39.86	0.04	0.03	105.43
0.5	1016.10	40.17	0.13	0.12	105.25
1.0	1016.50	41.00	0.39	0.35	104.76
1.5	1017.11	42.31	0.81	0.70	103.99
2.0	1018.08	44.50	1.51	1.26	102.73
2.5	1019.46	47.79	2.55	2.06	100.90
3.0	1021.19	52.24	3.89	3.05	98.56
3.5	1023.19	57.94	5.52	4.21	95.78
4.0	1025.00	65.09	7.43	5.50	92.57
4.5	1025.00	73.98	9.64	6.93	88.93
5.0	1025.00	84.98	12.16	8.48	84.86
5.5	1025.00	97.95	14.92	10.06	80.52
6.0	1025.00	111.77	17.65	11.54	76.32
7.0	1025.00	142.18	23.18	14.22	66.04
8.0	1025.00	170.14	27.97	16.22	47.37
9.0	1025.00	188.15	31.12	17.35	22.31
10.0	1025.00	195.73	32.60	17.79	9.05
11.0	1025.00	198.27	33.15	17.93	2.33
12.0	1025.00	198.65	33.23	17.95	0.00

**1.2.3. Моделирование разливов нефтепродуктов на акватории терминала «Судоремсервис»**

**Таблица П.4. -6. Геометрические размеры пятна нефтепродуктов и воздействие на береговую полосу при разливе нефти на акватории терминала «Судоремсервис»**

<b>Основные исходные данные о разливе</b>				
<b>Объем разлива, м<sup>3</sup></b>		105,5		
<b>Координата источника</b>		52°58'32" С.Ш. 158°40'18" В.Д.		
<b>Тип нефтепродукта</b>		ТСМ		
<b>Время, ч</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Периметр, м</b>	<b>Протяженность воздействия на береговую полосу, м</b>	<b>Объем на береговой полосе, м<sup>3</sup></b>
<b>Весна. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 17%, длит. – 54 ч.</b>				
0.2	44624.8	775.2	452.5	15.3
0.5	53965.1	899.1	622.3	41.3
1.0	49427.9	934.5	678.8	79.7
1.5	35131.2	932.2	678.8	91.7
2.0	33699.3	903.2	1074.8	98.2
2.5	40870.6	974.8	1244.5	101.1
3.0	12907.1	764.1	1414.2	103.1
3.5	0.0	0.0	1527.4	104.0
4.0	0.0	0.0	1640.5	105.2
<b>Весна. Слабые ЮВ, В, СВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	49632.7	790.2	0.0	0.0
0.5	78259.6	992.4	113.1	0.7
1.0	109863.6	1176.5	169.7	1.4
1.5	180008.1	1519.4	565.7	5.2
2.0	253858.0	1820.8	961.7	12.5
2.5	326913.4	2103.7	1018.2	19.4
3.0	407492.6	2380.8	1131.4	25.3
3.5	490673.1	2649.8	1187.9	28.8
4.0	561019.0	2828.5	1470.8	33.3
4.5	596715.3	2948.6	1583.9	39.1
5.0	652651.0	3146.1	1583.9	42.9
5.5	642336.0	3178.1	1697.1	45.2
6.0	592733.4	3130.2	1810.2	47.6
7.0	501488.9	3000.4	1810.2	59.5
8.0	426496.6	2898.9	1810.2	63.9
9.0	386094.1	2898.1	1810.2	65.9
10.0	344947.9	2947.2	1810.2	67.2
11.0	242708.7	2938.9	1810.2	69.2
12.0	234385.6	3138.0	1810.2	69.2
14.0	240755.1	3557.1	1810.2	69.2
16.0	275460.4	3694.8	1810.2	69.2
18.0	341951.0	3681.6	1810.2	69.2
20.0	326559.5	3643.2	1810.2	69.2
22.0	295089.5	3622.3	1810.2	69.2
24.0	329387.9	3641.1	1810.2	69.2
30.0	420896.9	3689.1	1810.2	69.2
36.0	342517.0	3347.3	1810.2	69.2
42.0	339328.1	3505.3	1810.2	69.2
48.0	53133.2	976.4	3507.2	81.2
54.0	33419.1	721.5	3790.1	82.3
60.0	0.0	0.0	4186.1	82.3
<b>Весна. Умеренные З, ЮЗ, Ю ветра 5 – 10 м/с, повт. – 24%, длит. – 66 ч.</b>				
0.2	66697.5	921.3	0.0	0.0
0.5	106788.2	1166.6	0.0	0.0
1.0	144005.9	1351.8	0.0	0.0
1.5	216724.4	1654.8	0.0	0.0

2.0	332439.3	2058.2	0.0	0.0
2.5	518766.5	2624.1	0.0	0.0
3.0	773449.9	3272.7	0.0	0.0
3.5	1059563.5	3888.3	0.0	0.0
4.0	1358462.3	4453.5	0.0	0.0
4.5	1651397.3	4935.7	0.0	0.0
5.0	1931530.6	5312.8	0.0	0.0
5.5	2027188.8	5412.0	0.0	0.0
6.0	2040725.1	5399.6	0.0	0.0
7.0	2085885.3	5406.1	0.0	0.0
8.0	2112624.1	5432.3	0.0	0.0
9.0	2114004.6	5435.0	0.0	0.0
10.0	2074272.4	5365.2	0.0	0.0
11.0	2035376.5	5262.4	0.0	0.0
12.0	2056710.6	5271.5	0.0	0.0
14.0	2149001.0	5467.5	0.0	0.0
16.0	2184611.8	5565.0	0.0	0.0
18.0	2163819.3	5536.6	0.0	0.0
20.0	2148029.3	5510.4	0.0	0.0
22.0	2096560.9	5470.7	0.0	0.0
24.0	2025360.1	5433.9	0.0	0.0
30.0	1853237.1	5438.8	0.0	0.0
36.0	1581562.9	4730.8	0.0	0.0
42.0	589702.4	3065.5	2432.4	3.2
48.0	0.0	0.0	2998.1	4.3
<b>Весна. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 22%, длит. – 90 ч.</b>				
0.2	55979.7	840.2	0.0	0.0
0.5	89180.7	1060.7	0.0	0.0
1.0	127161.7	1267.1	0.0	0.0
1.5	224218.4	1684.0	0.0	0.0
2.0	349703.9	2104.4	0.0	0.0
2.5	492859.5	2499.2	0.0	0.0
3.0	602705.0	2817.6	905.1	7.8
3.5	634015.1	2966.0	1527.4	21.3
4.0	567761.4	2836.9	2206.2	39.7
4.5	454083.1	2566.9	2375.9	62.0
5.0	328023.1	2222.0	2432.4	81.4
5.5	192302.9	1829.3	2432.4	89.4
6.0	50602.5	1054.2	2432.4	95.7
7.0	0.0	0.0	2432.4	99.5
<b>Лето. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 27%, длит. – 156 ч.</b>				
0.2	47358.5	791.7	396.0	11.8
0.5	63164.3	947.0	565.7	31.3
1.0	66006.4	1032.2	622.3	66.3
1.5	88088.4	1249.9	622.3	75.8
2.0	120954.3	1470.7	622.3	79.3
2.5	153349.2	1557.6	1187.9	85.3
3.0	114416.7	1362.1	1640.5	95.0
3.5	90417.9	1168.7	1810.2	97.8
4.0	87891.4	1146.2	1866.8	99.7
4.5	32143.6	790.5	2036.5	102.0
5.0	0.0	0.0	2036.5	102.8
5.5	0.0	0.0	2036.5	103.3
6.0	0.0	0.0	2036.5	103.8
<b>Лето. Слабые СВ, В, ЮВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 108 ч.</b>				
0.2	59683.5	868.1	0.0	0.0
0.5	94647.3	1093.6	0.0	0.0
1.0	135010.1	1306.8	0.0	0.0
1.5	226173.3	1690.9	0.0	0.0
2.0	326494.4	2033.8	0.0	0.0

2.5	428314.3	2334.7	0.0	0.0
3.0	536856.5	2612.4	0.0	0.0
3.5	653933.2	2881.7	0.0	0.0
4.0	791436.0	3170.6	0.0	0.0
4.5	951290.6	3474.9	0.0	0.0
5.0	1137656.1	3800.0	0.0	0.0
5.5	1355571.0	4150.5	0.0	0.0
6.0	1610150.3	4533.6	0.0	0.0
7.0	2279870.6	5446.9	0.0	0.0
8.0	3124596.0	6477.9	0.0	0.0
9.0	3578784.3	7085.4	0.0	0.0
10.0	3782514.0	7430.0	0.0	0.0
11.0	3951729.7	7744.4	0.0	0.0
12.0	4057689.1	7959.6	0.0	0.0
14.0	4017243.4	7953.9	0.0	0.0
16.0	3974386.8	7965.8	0.0	0.0
18.0	3925493.4	8149.7	0.0	0.0
20.0	3941788.9	8191.4	0.0	0.0
22.0	4047023.2	8222.0	0.0	0.0
24.0	4195517.4	8318.8	0.0	0.0
30.0	4646902.5	8729.1	0.0	0.0
36.0	5577447.3	9839.4	0.0	0.0
42.0	6143000.5	10620.0	0.0	0.0
48.0	5922816.3	10541.8	0.0	0.0
54.0	6419674.3	11552.7	169.7	0.5
60.0	2365629.1	5983.7	2149.6	8.8
66.0	1062002.5	4037.4	2941.6	18.5
72.0	296542.8	2146.6	3394.1	34.1
<b>Лето. Умеренные З, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 108 ч.</b>				
0.2	50010.8	805.0	282.8	7.4
0.5	72957.2	990.5	396.0	18.0
1.0	88776.8	1131.9	565.7	30.4
1.5	141671.8	1454.1	565.7	34.3
2.0	190030.0	1742.6	1244.5	41.5
2.5	185370.6	1705.4	1583.9	55.3
3.0	162302.7	1622.0	1640.5	68.6
3.5	142772.5	1496.9	1697.1	86.9
4.0	104864.2	1315.0	1697.1	94.1
4.5	83496.3	1172.0	1697.1	97.6
5.0	37298.4	910.2	1697.1	100.3
5.5	0.0	0.0	1753.6	102.0
6.0	0.0	0.0	1810.2	102.9
<b>Лето. Умеренные СВ, В, ЮВ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 11%, длит. – 84 ч.</b>				
0.2	56299.1	842.3	0.0	0.0
0.5	88969.8	1059.1	0.0	0.0
1.0	126549.4	1263.5	0.0	0.0
1.5	218807.0	1664.2	226.3	1.7
2.0	321478.9	2037.5	282.8	6.2
2.5	405661.2	2312.9	565.7	12.7
3.0	487300.4	2578.7	622.3	17.7
3.5	596552.3	2881.4	622.3	21.0
4.0	714510.4	3195.1	622.3	23.3
4.5	814512.6	3483.9	622.3	24.6
5.0	926980.7	3771.2	622.3	25.3
5.5	1097564.0	4119.3	622.3	25.3
6.0	1278104.4	4462.2	622.3	25.3
7.0	1672820.1	5120.2	622.3	25.3
8.0	2098339.6	5732.7	622.3	25.3
9.0	2241311.1	5923.9	622.3	25.3
10.0	2265321.5	5969.3	622.3	25.3

11.0	2252426.2	5964.0	622.3	25.3
12.0	2227617.6	5944.4	622.3	25.3
14.0	2235678.6	5926.3	622.3	25.3
16.0	2237588.9	5939.7	622.3	25.3
18.0	2134102.0	5793.5	622.3	25.3
20.0	2099533.5	5764.7	622.3	25.3
22.0	2063854.6	5816.3	622.3	25.3
24.0	2050997.5	5777.0	622.3	25.3
30.0	2010403.7	5632.8	622.3	25.3
36.0	0.0	0.0	4072.9	55.2
42.0	0.0	0.0	4072.9	55.2
<b>Осень. Слабые ЮЗ, З, СЗ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 12%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	56341.3	845.1	169.7	2.5
0.5	86789.9	1058.0	169.7	6.9
1.0	121231.6	1257.6	169.7	7.6
1.5	162898.1	1538.1	1018.2	29.7
2.0	121986.5	1416.4	1244.5	74.5
2.5	52628.2	1138.4	1301.1	94.8
3.0	0.0	0.0	1301.1	104.4
<b>Осень. Умеренные Ю, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 17%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	53307.3	840.5	282.8	14.8
0.5	70665.0	1013.7	396.0	27.9
1.0	90742.2	1170.9	396.0	31.4
1.5	91568.6	1177.6	1187.9	55.3
2.0	48904.8	895.5	1244.5	89.9
2.5	5262.3	466.4	1357.6	101.1
3.0	0.0	0.0	1414.2	103.4
<b>Осень. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 78 ч.</b>				
0.2	36946.1	747.7	509.1	42.0
0.5	30790.7	767.4	622.3	79.4
1.0	371.2	189.3	905.1	99.3
1.5	0.0	0.0	1074.8	104.4
<b>Осень. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	58260.3	930.3	339.4	27.2
0.5	85001.8	1150.6	396.0	29.9
1.0	0.0	0.0	1074.8	93.5
<b>Зима. Слабые С, СЗ, З ветра 1 – 5 м/с, повт. – 13%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	52028.8	809.3	0.0	0.0
0.5	80932.8	1014.8	169.7	3.8
1.0	113113.8	1204.3	169.7	5.2
1.5	198112.9	1593.8	169.7	5.2
2.0	277285.2	1928.6	905.1	16.2
2.5	314088.5	2106.3	1244.5	35.2
3.0	344450.3	2284.6	1414.2	59.3
3.5	390866.8	2526.0	1640.5	71.1
4.0	443752.5	2732.4	1753.6	78.9
4.5	425875.5	2791.0	1810.2	83.6
5.0	408346.8	2848.7	1979.9	87.5
5.5	268524.5	2554.2	2036.5	90.4
6.0	226692.7	2435.1	2093.0	91.9
7.0	187505.2	2306.4	2093.0	93.3
8.0	187396.5	2311.5	2093.0	93.7
9.0	117769.2	1778.9	2319.3	96.1
10.0	54942.4	1190.8	2489.0	99.1
11.0	22795.6	693.2	2489.0	100.8
12.0	0.0	0.0	2489.0	102.5
14.0	0.0	0.0	2489.0	102.9
<b>Зима. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 21%, длит. – 150 ч.</b>				
0.2	60248.9	879.0	169.7	4.9
0.5	93269.6	1104.9	169.7	7.6

1.0	106940.4	1234.3	792.0	24.4
1.5	32015.6	818.0	1018.2	87.3
2.0	0.0	0.0	1018.2	102.3
<b>Зима. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 10%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	60303.4	873.5	56.6	0.7
0.5	96269.6	1105.4	56.6	1.8
1.0	127486.4	1292.7	565.7	9.0
1.5	89410.0	1262.7	1018.2	70.9
2.0	15037.4	778.3	1244.5	96.9
2.5	0.0	0.0	1244.5	102.8
<b>Зима. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 16%, длит. – 78 ч.</b>				
0.2	64840.4	911.0	113.1	2.8
0.5	102433.7	1151.7	113.1	3.8
1.0	61425.1	989.1	961.7	61.3
1.5	0.0	0.0	961.7	96.9

**Таблица П.4. -7.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории терминала «Судоремсервис»

<b>Основные исходные данные о разливе</b>					
<b>Объем разлива, м<sup>3</sup></b>		105,5			
<b>Координата источника</b>		52°58'32" С.Ш. 158°40'18" В.Д.			
<b>Тип нефтепродукта</b>		ТСМ			
<b>Время, ч</b>	<b>Плотность, кг/м<sup>3</sup></b>	<b>Кин. вязкость, сСт</b>	<b>Диспергировано, м<sup>3</sup></b>	<b>Испарилось, м<sup>3</sup></b>	<b>Остаток на поверхности, м<sup>3</sup></b>
<b>Весна. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 17%, длит. – 54 ч.</b>					
0.2	1003.98	36.00	0.00	0.01	90.24
0.5	1004.02	36.08	0.00	0.04	64.18
1.0	1004.08	36.19	0.00	0.07	25.71
1.5	1004.12	36.26	0.00	0.10	13.66
2.0	1004.18	36.36	0.00	0.13	7.17
2.5	1004.26	36.51	0.00	0.18	4.27
3.0	1004.34	36.66	0.00	0.22	2.19
3.5	1004.39	36.75	0.00	0.25	1.25
4.0	1004.40	36.76	0.00	0.26	0.00
<b>Весна. Слабые ЮВ, В, СВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1003.98	35.99	0.00	0.01	105.49
0.5	1004.02	36.06	0.00	0.03	104.76
1.0	1004.13	36.26	0.00	0.10	104.00
1.5	1004.29	36.55	0.00	0.19	100.07
2.0	1004.53	36.99	0.00	0.33	92.66
2.5	1004.83	37.56	0.00	0.51	85.57
3.0	1005.21	38.26	0.00	0.73	79.45
3.5	1005.65	39.11	0.00	0.98	75.73
4.0	1006.15	40.10	0.00	1.28	70.95
4.5	1006.68	41.18	0.00	1.59	64.81
5.0	1007.25	42.36	0.00	1.92	60.72
5.5	1007.82	43.59	0.00	2.26	58.00
6.0	1008.35	44.74	0.00	2.56	55.32
7.0	1009.26	46.81	0.00	3.09	42.88
8.0	1010.00	48.57	0.00	3.53	38.07
9.0	1010.61	50.08	0.00	3.88	35.71
10.0	1011.12	51.37	0.00	4.18	34.09
11.0	1011.57	52.51	0.00	4.44	31.86
12.0	1011.99	53.64	0.00	4.69	31.61
14.0	1013.37	57.44	0.01	5.49	30.80
16.0	1014.91	62.04	0.02	6.39	29.89
18.0	1016.64	67.59	0.03	7.40	28.87
20.0	1018.59	74.48	0.05	8.54	27.71
22.0	1020.40	81.53	0.07	9.60	26.63

24.0	1021.92	87.94	0.10	10.49	25.72
30.0	1025.00	104.29	0.20	12.49	23.62
36.0	1025.00	120.47	0.34	14.18	21.79
42.0	1025.00	136.68	0.89	15.66	19.76
48.0	1025.00	162.36	2.13	17.68	4.48
54.0	1025.00	176.19	4.52	18.64	0.02
60.0	1025.00	176.32	4.53	18.65	0.00
<b>Весна. Умеренные З, ЮЗ, Ю ветра 5 – 10 м/с, повт. – 24%, длит. – 66 ч.</b>					
0.2	1004.03	36.09	0.06	0.04	105.39
0.5	1004.22	36.43	0.23	0.15	105.12
1.0	1004.71	37.32	0.67	0.44	104.39
1.5	1005.36	38.56	1.27	0.82	103.41
2.0	1006.33	40.45	2.16	1.38	101.96
2.5	1007.75	43.43	3.51	2.21	99.78
3.0	1009.79	48.06	5.48	3.40	96.62
3.5	1012.46	54.91	8.13	4.96	92.40
4.0	1015.67	64.41	11.42	6.84	87.24
4.5	1019.23	76.90	15.24	8.91	81.35
5.0	1022.93	92.46	19.44	11.07	74.98
5.5	1025.00	110.32	23.78	13.15	68.57
6.0	1025.00	128.52	27.84	14.94	62.72
7.0	1025.00	164.41	35.31	17.83	52.36
8.0	1025.00	197.83	42.06	20.00	43.44
9.0	1025.00	227.47	48.16	21.63	35.70
10.0	1025.00	253.27	53.66	22.89	28.95
11.0	1025.00	275.30	58.61	23.87	23.02
12.0	1025.00	293.06	62.81	24.60	18.09
14.0	1025.00	301.99	62.81	24.96	17.73
16.0	1025.00	310.52	62.81	25.28	17.41
18.0	1025.00	318.44	62.81	25.58	17.11
20.0	1025.00	325.80	62.81	25.85	16.84
22.0	1025.00	332.62	62.81	26.09	16.60
24.0	1025.00	339.21	62.82	26.32	16.36
30.0	1025.00	374.83	63.34	27.49	14.67
36.0	1025.00	399.10	63.91	28.23	13.36
42.0	1025.00	423.26	71.95	28.92	1.45
48.0	1025.00	424.12	72.29	28.94	0.01
<b>Весна. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 22%, длит. – 90 ч.</b>					
0.2	1004.00	36.03	0.00	0.02	105.48
0.5	1004.09	36.19	0.00	0.07	105.42
1.0	1004.34	36.65	0.01	0.22	105.27
1.5	1004.72	37.35	0.02	0.44	105.03
2.0	1005.34	38.51	0.04	0.80	104.65
2.5	1006.20	40.21	0.07	1.31	104.12
3.0	1007.30	42.47	0.11	1.95	95.59
3.5	1008.49	45.05	0.15	2.64	81.43
4.0	1009.60	47.62	0.19	3.29	62.31
4.5	1010.52	49.86	0.23	3.83	39.44
5.0	1011.22	51.62	0.25	4.24	19.61
5.5	1011.67	52.79	0.27	4.50	11.29
6.0	1011.88	53.33	0.28	4.62	4.92
7.0	1011.92	53.46	0.28	4.65	1.03
<b>Лето. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 27%, длит. – 156 ч.</b>					
0.2	927.38	19.36	0.00	0.03	93.64
0.5	927.48	19.44	0.00	0.10	74.11
1.0	927.67	19.59	0.00	0.22	39.01
1.5	927.88	19.75	0.00	0.35	29.31
2.0	928.20	20.00	0.00	0.55	25.64
2.5	928.64	20.35	0.00	0.82	19.40
3.0	929.07	20.70	0.00	1.10	9.43

3.5	929.42	20.99	0.00	1.32	6.43
4.0	929.67	21.20	0.00	1.48	4.27
4.5	929.85	21.34	0.00	1.59	1.89
5.0	929.94	21.42	0.00	1.65	1.06
5.5	929.97	21.45	0.00	1.67	0.52
6.0	929.97	21.45	0.00	1.67	0.00
<b>Лето. Слабые СВ, В, ЮВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 108 ч.</b>					
0.2	927.44	19.41	0.00	0.07	105.43
0.5	927.70	19.61	0.01	0.23	105.26
1.0	928.40	20.16	0.04	0.67	104.79
1.5	929.43	21.00	0.08	1.33	104.09
2.0	930.96	22.31	0.15	2.30	103.06
2.5	932.93	24.11	0.23	3.54	101.73
3.0	935.29	26.46	0.34	5.03	100.13
3.5	937.99	29.44	0.47	6.74	98.30
4.0	941.02	33.18	0.62	8.65	96.23
4.5	944.34	37.84	0.80	10.75	93.95
5.0	947.91	43.57	1.01	13.01	91.49
5.5	951.67	50.56	1.24	15.39	88.87
6.0	955.56	58.94	1.52	17.84	86.14
7.0	963.46	80.52	2.19	22.83	80.48
8.0	971.00	108.49	3.04	27.60	74.86
9.0	977.76	141.67	4.03	31.87	69.60
10.0	983.17	175.46	5.02	35.29	65.19
11.0	987.58	208.88	5.98	38.08	61.43
12.0	991.12	240.21	6.85	40.32	58.33
14.0	993.90	268.10	6.85	42.08	56.57
16.0	996.27	294.36	6.86	43.57	55.07
18.0	998.35	319.58	6.86	44.89	53.75
20.0	1000.17	343.48	6.86	46.04	52.60
22.0	1001.80	366.27	6.87	47.07	51.56
24.0	1003.30	388.58	6.87	48.01	50.62
30.0	1007.52	459.16	6.90	50.68	47.92
36.0	1010.69	520.38	6.92	52.69	45.90
42.0	1014.05	594.21	7.08	54.81	43.61
48.0	1016.77	661.63	7.22	56.53	41.75
54.0	1018.69	713.73	7.26	57.74	39.96
60.0	1020.05	753.05	7.28	58.60	30.86
66.0	1020.64	771.02	7.29	58.98	20.73
72.0	1020.96	780.72	7.29	59.18	4.94
<b>Лето. Умеренные З, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 108 ч.</b>					
0.2	927.39	19.37	0.00	0.03	98.08
0.5	927.50	19.46	0.00	0.11	87.35
1.0	927.78	19.67	0.00	0.28	74.79
1.5	928.17	19.98	0.00	0.53	70.69
2.0	928.77	20.46	0.00	0.91	63.06
2.5	929.42	20.99	0.00	1.32	48.83
3.0	930.01	21.49	0.00	1.70	35.24
3.5	930.52	21.92	0.00	2.01	16.60
4.0	930.91	22.26	0.01	2.26	9.11
4.5	931.18	22.50	0.01	2.43	5.43
5.0	931.35	22.65	0.01	2.54	2.68
5.5	931.42	22.71	0.01	2.58	0.87
6.0	931.43	22.73	0.01	2.59	0.00
<b>Лето. Умеренные СВ, В, ЮВ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 11%, длит. – 84 ч.</b>					
0.2	927.41	19.39	0.00	0.05	105.45
0.5	927.61	19.54	0.00	0.17	105.32
1.0	928.14	19.95	0.01	0.51	104.98
1.5	928.95	20.60	0.02	1.02	102.73
2.0	930.15	21.61	0.03	1.78	97.48

2.5	931.71	22.97	0.04	2.77	90.03
3.0	933.48	24.64	0.06	3.88	83.84
3.5	935.45	26.63	0.09	5.13	79.25
4.0	937.62	29.01	0.11	6.50	75.55
4.5	939.98	31.85	0.14	7.99	72.74
5.0	942.54	35.24	0.18	9.61	70.45
5.5	945.27	39.25	0.22	11.34	68.69
6.0	948.09	43.88	0.27	13.12	66.86
7.0	953.70	54.77	0.38	16.67	63.20
8.0	958.91	67.29	0.52	19.96	59.77
9.0	963.38	80.27	0.67	22.78	56.80
10.0	967.01	92.65	0.82	25.08	54.35
11.0	970.06	104.53	0.97	27.01	52.27
12.0	972.66	115.81	1.12	28.65	50.48
14.0	976.81	136.47	1.34	31.27	47.64
16.0	980.18	155.93	1.55	33.40	45.29
18.0	982.84	173.18	1.76	35.08	43.41
20.0	984.91	187.94	1.93	36.39	41.92
22.0	986.80	202.49	2.11	37.59	40.55
24.0	988.74	218.59	2.37	38.81	39.07
30.0	991.38	242.66	4.30	40.48	35.46
36.0	994.66	276.24	7.70	42.55	0.05
42.0	994.74	277.07	7.70	42.60	0.00
<b>Осень. Слабые ЮЗ, З, СЗ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 12%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	965.97	26.37	0.00	0.03	103.00
0.5	966.11	26.53	0.00	0.12	98.45
1.0	966.49	26.98	0.01	0.35	97.51
1.5	967.00	27.60	0.03	0.66	75.12
2.0	967.45	28.15	0.04	0.93	30.04
2.5	967.69	28.45	0.04	1.07	9.62
3.0	967.71	28.48	0.04	1.09	0.00
<b>Осень. Умеренные Ю, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 17%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	965.98	26.37	0.00	0.04	90.62
0.5	966.10	26.52	0.01	0.11	77.46
1.0	966.41	26.89	0.02	0.30	73.81
1.5	966.80	27.35	0.04	0.53	49.58
2.0	967.03	27.63	0.05	0.67	14.92
2.5	967.09	27.70	0.05	0.71	3.66
3.0	967.15	27.78	0.06	0.75	1.30
<b>Осень. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 78 ч.</b>					
0.2	965.97	26.36	0.00	0.03	63.43
0.5	966.02	26.42	0.01	0.06	26.07
1.0	966.03	26.44	0.01	0.07	6.11
1.5	966.03	26.44	0.01	0.07	1.02
<b>Осень. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	966.04	26.45	0.35	0.08	78.25
0.5	966.34	26.81	1.24	0.26	74.56
1.0	966.68	27.21	2.22	0.47	9.70
<b>Зима. Слабые С, СЗ, З ветра 1 – 5 м/с, повт. – 13%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1015.92	39.79	0.00	0.01	105.49
0.5	1015.97	39.90	0.00	0.04	101.62
1.0	1016.11	40.19	0.00	0.12	100.13
1.5	1016.33	40.64	0.00	0.25	100.01
2.0	1016.65	41.32	0.00	0.43	88.82
2.5	1017.01	42.09	0.00	0.64	69.69
3.0	1017.37	42.88	0.01	0.85	45.33
3.5	1017.72	43.66	0.01	1.05	33.34
4.0	1018.05	44.42	0.01	1.24	25.32
4.5	1018.36	45.15	0.01	1.42	20.48
5.0	1018.66	45.85	0.01	1.59	16.34

5.5	1018.93	46.50	0.01	1.75	13.31
6.0	1019.16	47.05	0.02	1.88	11.73
7.0	1019.55	48.00	0.02	2.11	10.05
8.0	1019.87	48.81	0.02	2.29	9.51
9.0	1020.14	49.48	0.02	2.44	6.92
10.0	1020.31	49.93	0.02	2.55	3.78
11.0	1020.39	50.12	0.02	2.59	2.06
12.0	1020.40	50.17	0.02	2.60	0.41
14.0	1020.41	50.18	0.02	2.60	0.00
<b>Зима. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 21%, длит. – 150 ч.</b>					
0.2	1015.95	39.84	0.01	0.03	100.56
0.5	1016.06	40.08	0.04	0.09	97.73
1.0	1016.37	40.71	0.13	0.27	80.73
1.5	1016.55	41.10	0.18	0.37	17.60
2.0	1016.56	41.13	0.18	0.38	2.61
<b>Зима. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 10%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1015.94	39.84	0.01	0.03	104.76
0.5	1016.06	40.07	0.03	0.09	103.63
1.0	1016.36	40.71	0.09	0.27	96.14
1.5	1016.63	41.28	0.14	0.42	34.05
2.0	1016.73	41.48	0.16	0.48	7.97
2.5	1016.73	41.49	0.16	0.48	2.11
<b>Зима. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 16%, длит. – 78 ч.</b>					
0.2	1015.96	39.87	0.05	0.03	102.62
0.5	1016.11	40.18	0.17	0.12	101.37
1.0	1016.44	40.87	0.43	0.31	43.49
1.5	1016.51	41.01	0.48	0.35	7.77

#### 1.2.4. Моделирование разливов нефтепродуктов на акватории терминала «ЖБФ»

Таблица П.4. -8. Геометрические размеры пятна нефтепродуктов и воздействие на береговую полосу при разливе нефти на акватории терминала «ЖБФ»

<b>Основные исходные данные о разливе</b>				
<b>Объем разлива, м<sup>3</sup></b>		105,5		
<b>Координата источника</b>		52°57'44" С.Ш. 158°41'51" В.Д.		
<b>Тип нефтепродукта</b>		ТСМ		
<b>Время, ч</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Периметр, м</b>	<b>Протяженность воздействия на береговую полосу, м</b>	<b>Объем на береговой полосе, м<sup>3</sup></b>
<b>Весна. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 17%, длит. – 54 ч.</b>				
0.2	30061.8	689.8	282.8	64.4
0.5	45784.1	857.4	282.8	70.6
1.0	58993.0	986.8	282.8	73.0
1.5	91071.2	1175.9	735.4	83.5
2.0	96129.8	1204.6	1018.2	94.4
2.5	82437.2	1188.8	1131.4	101.2
3.0	51142.1	1126.0	1301.1	106.8
3.5	7487.8	628.5	1357.6	110.7
4.0	0.0	0.0	1357.6	111.6
4.5	0.0	0.0	1357.6	112.4
<b>Весна. Слабые ЮВ, В, СВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	25223.4	645.2	396.0	70.6
0.5	30466.5	739.8	565.7	85.0
1.0	24543.5	725.4	678.8	99.0
1.5	41341.8	930.3	678.8	104.3
2.0	62476.4	1140.5	678.8	106.4
2.5	89467.3	1323.3	735.4	107.5

3.0	82456.3	1229.6	1018.2	111.3
3.5	0.0	0.0	1074.8	112.8
4.0	0.0	0.0	1074.8	112.8
4.5	0.0	0.0	1187.9	114.3
<b>Весна. Умеренные З, ЮЗ, Ю ветра 5 – 10 м/с, повт. – 24%, длит. – 66 ч.</b>				
0.2	25109.7	703.2	339.4	96.9
0.5	37289.6	861.0	339.4	101.1
1.0	19293.3	639.4	735.4	117.1
1.5	5202.9	442.3	735.4	122.5
2.0	24441.3	835.1	735.4	122.5
2.5	55173.8	1205.2	735.4	122.5
3.0	0.0	0.0	848.5	124.5
3.5	0.0	0.0	848.5	124.5
4.0	0.0	0.0	905.1	126.4
<b>Весна. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 22%, длит. – 90 ч.</b>				
0.2	49715.0	810.8	169.7	11.6
0.5	79396.0	1024.3	169.7	11.6
1.0	80463.2	1123.5	961.7	33.2
1.5	69513.5	1102.6	1470.8	70.7
2.0	53545.7	992.5	1697.1	90.2
2.5	25957.8	791.3	2036.5	99.1
3.0	0.0	0.0	2149.6	102.8
3.5	0.0	0.0	2149.6	103.5
<b>Лето. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 27%, длит. – 156 ч.</b>				
0.2	34064.4	722.4	282.8	46.5
0.5	53572.0	905.1	282.8	51.3
1.0	71742.9	1059.2	282.8	53.1
1.5	121599.5	1343.4	678.8	57.6
2.0	138985.8	1466.5	1131.4	70.0
2.5	131542.1	1483.5	1357.6	87.5
3.0	122153.9	1407.0	1470.8	93.4
3.5	91595.4	1251.8	1583.9	99.6
4.0	52489.9	1048.3	1697.1	103.5
4.5	10287.4	694.8	1697.1	105.7
5.0	0.0	0.0	1697.1	106.4
5.5	0.0	0.0	1697.1	107.1
<b>Лето. Слабые СВ, В, ЮВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 108 ч.</b>				
0.2	39288.2	774.6	339.4	37.3
0.5	64260.4	985.8	339.4	37.3
1.0	93880.0	1188.3	339.4	37.3
1.5	169791.9	1592.9	339.4	37.3
2.0	271854.1	2008.4	339.4	37.3
2.5	366330.3	2368.2	905.1	42.3
3.0	412284.7	2648.8	1301.1	50.8
3.5	393672.6	2788.1	1640.5	57.8
4.0	248782.9	2382.2	2093.0	67.7
4.5	159749.1	1823.0	2262.7	82.3
5.0	111807.0	1397.4	2375.9	91.9
5.5	65944.3	1077.6	2375.9	95.3
6.0	0.0	0.0	2432.4	97.7
7.0	0.0	0.0	2432.4	98.7
<b>Лето. Умеренные З, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 108 ч.</b>				
0.2	39138.7	775.3	339.4	37.5
0.5	64335.3	986.8	339.4	37.5
1.0	94335.9	1189.9	339.4	37.5
1.5	171237.6	1595.0	339.4	37.5
2.0	274067.6	2010.9	339.4	37.5
2.5	362340.3	2362.6	905.1	42.9
3.0	416064.6	2651.2	1187.9	50.4
3.5	371631.0	2756.1	1583.9	58.4

4.0	272628.1	2425.4	1979.9	68.0
4.5	169495.3	1864.5	2206.2	82.7
5.0	110865.1	1428.8	2262.7	92.4
5.5	56095.7	1000.8	2262.7	96.5
6.0	0.0	0.0	2319.3	98.7
7.0	0.0	0.0	2319.3	99.7
<b>Лето. Умеренные СВ, В, ЮВ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 11%, длит. – 84 ч.</b>				
0.2	38633.2	746.4	226.3	32.1
0.5	62165.4	942.6	226.3	32.8
1.0	82084.8	1107.1	565.7	39.7
1.5	124715.6	1421.0	735.4	49.3
2.0	160462.8	1676.9	1187.9	58.5
2.5	101864.4	1446.0	1414.2	71.5
3.0	62468.5	1152.6	1414.2	81.3
3.5	64200.4	1120.8	1414.2	94.0
4.0	53883.7	1007.4	1414.2	98.8
4.5	43166.5	831.9	1414.2	101.2
5.0	18834.4	607.0	1470.8	102.7
5.5	0.0	0.0	1527.4	103.6
6.0	0.0	0.0	1527.4	104.0
7.0	0.0	0.0	1527.4	104.4
<b>Осень. Слабые ЮЗ, З, СЗ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 12%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	47980.6	808.6	226.3	16.9
0.5	64997.0	976.7	622.3	28.1
1.0	44726.3	987.2	905.1	82.1
1.5	14227.4	512.0	905.1	94.6
2.0	4855.9	296.7	1301.1	100.9
2.5	0.0	0.0	1357.6	103.8
<b>Осень. Умеренные Ю, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 17%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	46615.0	811.2	226.3	25.2
0.5	73313.6	1022.3	452.5	29.4
1.0	80346.1	1163.0	678.8	45.3
1.5	57265.1	1044.8	1301.1	67.1
2.0	35177.6	742.2	1301.1	93.5
2.5	2010.9	329.8	1357.6	102.6
3.0	0.0	0.0	1357.6	104.7
<b>Осень. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 78 ч.</b>				
0.2	29373.5	716.0	226.3	77.7
0.5	45822.6	878.0	226.3	80.3
1.0	34558.7	734.1	735.4	99.7
1.5	0.0	0.0	792.0	115.6
2.0	0.0	0.0	792.0	115.8
<b>Осень. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	63732.2	945.8	396.0	19.3
0.5	78598.9	1143.6	565.7	35.5
1.0	112.8	133.9	1131.4	95.5
1.5	0.0	0.0	1131.4	95.5
<b>Зима. Слабые С, СЗ, З ветра 1 – 5 м/с, повт. – 13%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	42021.2	760.4	226.3	19.8
0.5	67260.2	961.1	226.3	19.8
1.0	59100.7	1016.9	905.1	48.2
1.5	57301.2	1168.7	1074.8	89.3
2.0	36309.6	1301.3	1074.8	99.8
2.5	4443.0	313.3	1074.8	102.3
3.0	0.0	0.0	1187.9	103.8
3.5	0.0	0.0	1244.5	105.3
<b>Зима. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 21%, длит. – 150 ч.</b>				
0.2	54544.7	854.9	169.7	13.4
0.5	58892.4	976.4	735.4	42.8
1.0	14429.2	542.7	792.0	86.7

1.5	4310.5	267.9	1131.4	99.0
2.0	0.0	0.0	1131.4	103.3
<b>Зима. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 10%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	54565.2	850.3	113.1	10.9
0.5	53663.2	934.2	678.8	43.5
1.0	0.0	0.0	848.5	102.9
<b>Зима. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 16%, длит. – 78 ч.</b>				
0.2	56929.5	879.4	452.5	14.2
0.5	50827.5	954.8	735.4	63.1
1.0	13023.9	494.8	848.5	88.3
1.5	0.0	0.0	961.7	104.0

**Таблица П.4. -9.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории терминала «ЖБФ»

<b>Основные исходные данные о разливе</b>					
<b>Объем разлива, м<sup>3</sup></b>		105,5			
<b>Координата источника</b>		52°57'44" С.Ш. 158°41'51" В.Д.			
<b>Тип нефтепродукта</b>		ТСМ			
<b>Время, ч</b>	<b>Плотность, кг/м<sup>3</sup></b>	<b>Кин. вязкость, сСт</b>	<b>Диспергировано, м<sup>3</sup></b>	<b>Испарилось, м<sup>3</sup></b>	<b>Остаток на поверхности, м<sup>3</sup></b>
<b>Весна. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 17%, длит. – 54 ч.</b>					
0.2	1003.97	35.99	0.00	0.01	48.42
0.5	1004.01	36.05	0.00	0.03	42.19
1.0	1004.09	36.20	0.00	0.08	39.80
1.5	1004.22	36.43	0.00	0.15	29.14
2.0	1004.36	36.69	0.00	0.24	18.23
2.5	1004.49	36.92	0.00	0.31	11.36
3.0	1004.57	37.07	0.00	0.35	5.71
3.5	1004.59	37.10	0.00	0.37	1.79
4.0	1004.62	37.17	0.00	0.39	0.88
4.5	1004.62	37.17	0.00	0.39	0.00
<b>Весна. Слабые ЮВ, В, СВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1003.97	35.98	0.00	0.00	43.95
0.5	1003.99	36.01	0.00	0.01	29.51
1.0	1004.01	36.06	0.00	0.03	15.44
1.5	1004.04	36.11	0.00	0.05	10.17
2.0	1004.09	36.19	0.00	0.07	8.03
2.5	1004.15	36.31	0.00	0.11	6.93
3.0	1004.24	36.47	0.00	0.16	3.08
3.5	1004.32	36.61	0.00	0.21	1.45
4.0	1004.38	36.72	0.00	0.25	1.41
4.5	1004.40	36.75	0.00	0.25	0.00
<b>Весна. Умеренные З, ЮЗ, Ю ветра 5 – 10 м/с, повт. – 24%, длит. – 66 ч.</b>					
0.2	1003.99	36.01	0.03	0.02	30.55
0.5	1004.06	36.14	0.09	0.06	26.17
1.0	1004.19	36.37	0.22	0.13	9.99
1.5	1004.20	36.39	0.23	0.14	4.59
2.0	1004.25	36.48	0.27	0.17	4.52
2.5	1004.37	36.71	0.39	0.24	4.33
3.0	1004.56	37.04	0.58	0.35	2.00
3.5	1004.60	37.12	0.63	0.37	1.93
4.0	1004.61	37.14	0.64	0.38	0.01
<b>Весна. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 22%, длит. – 90 ч.</b>					
0.2	1004.00	36.03	0.00	0.02	93.87
0.5	1004.09	36.20	0.00	0.08	93.81

1.0	1004.37	36.70	0.01	0.24	72.01
1.5	1004.72	37.34	0.03	0.44	34.36
2.0	1005.12	38.11	0.04	0.68	14.62
2.5	1005.53	38.88	0.06	0.92	5.41
3.0	1005.82	39.44	0.07	1.08	1.57
3.5	1005.91	39.63	0.08	1.14	0.75
<b>Лето. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 27%, длит. – 156 ч.</b>					
0.2	927.37	19.35	0.00	0.02	62.37
0.5	927.45	19.42	0.00	0.08	57.48
1.0	927.68	19.60	0.00	0.22	55.56
1.5	928.04	19.87	0.00	0.45	50.78
2.0	928.52	20.25	0.00	0.75	38.16
2.5	929.01	20.65	0.00	1.06	20.28
3.0	929.43	21.00	0.00	1.33	14.14
3.5	929.75	21.26	0.00	1.53	7.74
4.0	929.94	21.43	0.00	1.65	3.75
4.5	930.03	21.50	0.00	1.71	1.45
5.0	930.05	21.52	0.00	1.72	0.72
5.5	930.07	21.54	0.00	1.73	0.00
<b>Лето. Слабые СВ, В, ЮВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 108 ч.</b>					
0.2	927.40	19.38	0.00	0.05	70.00
0.5	927.59	19.52	0.01	0.16	69.88
1.0	928.12	19.94	0.03	0.50	69.52
1.5	928.96	20.61	0.07	1.03	68.95
2.0	930.30	21.73	0.13	1.88	68.05
2.5	932.11	23.34	0.21	3.02	61.81
3.0	934.01	25.16	0.31	4.22	52.03
3.5	935.80	27.01	0.40	5.35	43.80
4.0	937.28	28.63	0.49	6.29	32.94
4.5	938.40	29.93	0.56	7.00	17.57
5.0	939.18	30.87	0.62	7.49	7.40
5.5	939.64	31.43	0.67	7.78	3.64
6.0	939.87	31.71	0.71	7.92	1.04
7.0	939.96	31.83	0.73	7.98	0.01
<b>Лето. Умеренные З, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 108 ч.</b>					
0.2	927.40	19.38	0.00	0.04	69.92
0.5	927.58	19.52	0.01	0.16	69.80
1.0	928.09	19.92	0.03	0.48	69.46
1.5	928.89	20.55	0.06	0.99	68.92
2.0	930.16	21.61	0.12	1.78	68.07
2.5	931.86	23.11	0.20	2.86	61.56
3.0	933.63	24.78	0.29	3.98	52.83
3.5	935.26	26.43	0.37	5.01	43.70
4.0	936.56	27.82	0.44	5.83	33.20
4.5	937.51	28.89	0.50	6.43	17.87
5.0	938.16	29.64	0.54	6.84	7.72
5.5	938.52	30.07	0.57	7.07	3.36
6.0	938.67	30.25	0.59	7.17	1.09
7.0	938.70	30.28	0.59	7.18	0.00
<b>Лето. Умеренные СВ, В, ЮВ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 11%, длит. – 84 ч.</b>					
0.2	927.37	19.36	0.00	0.03	74.60
0.5	927.47	19.43	0.00	0.09	73.83
1.0	927.75	19.65	0.00	0.27	66.77
1.5	928.11	19.93	0.00	0.49	56.97
2.0	928.60	20.32	0.00	0.80	47.43
2.5	929.10	20.73	0.00	1.12	34.04
3.0	929.56	21.11	0.00	1.41	23.96
3.5	929.98	21.46	0.00	1.68	11.09
4.0	930.35	21.77	0.00	1.90	6.01
4.5	930.64	22.02	0.01	2.09	3.38

5.0	930.84	22.20	0.01	2.22	1.76
5.5	930.97	22.31	0.01	2.30	0.84
6.0	931.02	22.36	0.01	2.33	0.39
7.0	931.04	22.37	0.01	2.34	0.00
<b>Осень. Слабые ЮЗ, З, СЗ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 12%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	965.97	26.36	0.00	0.03	88.59
0.5	966.09	26.51	0.00	0.11	77.31
1.0	966.33	26.79	0.01	0.25	23.16
1.5	966.56	27.06	0.02	0.39	10.48
2.0	966.85	27.42	0.02	0.57	4.03
2.5	967.06	27.67	0.03	0.69	0.95
<b>Осень. Умеренные Ю, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 17%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	965.97	26.37	0.00	0.03	80.55
0.5	966.11	26.53	0.01	0.11	76.29
1.0	966.44	26.93	0.03	0.32	60.20
1.5	966.87	27.43	0.05	0.58	38.12
2.0	967.23	27.88	0.07	0.80	11.47
2.5	967.47	28.18	0.08	0.94	2.17
3.0	967.52	28.24	0.08	0.97	0.01
<b>Осень. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 78 ч.</b>					
0.2	965.95	26.35	0.00	0.02	40.59
0.5	966.04	26.45	0.01	0.08	37.94
1.0	966.25	26.69	0.03	0.20	18.36
1.5	966.31	26.76	0.03	0.24	2.46
2.0	966.32	26.78	0.03	0.24	2.22
<b>Осень. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	966.06	26.47	0.42	0.09	85.72
0.5	966.39	26.86	1.41	0.28	68.33
1.0	966.95	27.54	3.17	0.63	6.19
1.5	967.02	27.62	3.17	0.67	6.15
<b>Зима. Слабые С, СЗ, В ветра 1 – 5 м/с, повт. – 13%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1015.92	39.78	0.00	0.01	85.80
0.5	1015.97	39.88	0.00	0.04	85.77
1.0	1016.08	40.12	0.00	0.11	57.37
1.5	1016.20	40.36	0.00	0.17	16.22
2.0	1016.31	40.59	0.00	0.24	5.66
2.5	1016.41	40.81	0.00	0.30	3.01
3.0	1016.52	41.04	0.00	0.36	1.45
3.5	1016.57	41.14	0.00	0.39	0.01
<b>Зима. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 21%, длит. – 150 ч.</b>					
0.2	1015.94	39.84	0.01	0.03	92.10
0.5	1016.04	40.03	0.04	0.08	62.61
1.0	1016.21	40.38	0.09	0.18	18.55
1.5	1016.42	40.82	0.15	0.30	6.07
2.0	1016.52	41.04	0.17	0.36	1.65
<b>Зима. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 10%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1015.94	39.83	0.01	0.02	94.57
0.5	1016.03	40.02	0.03	0.08	61.94
1.0	1016.13	40.22	0.04	0.13	2.39
<b>Зима. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 16%, длит. – 78 ч.</b>					
0.2	1015.96	39.86	0.05	0.03	91.26
0.5	1016.06	40.07	0.13	0.09	42.20
1.0	1016.23	40.42	0.28	0.19	16.71
1.5	1016.36	40.70	0.38	0.26	0.83



**Условные обозначения:**

- – места проведения операций с нефтепродуктами, т. е. точки вероятных разливов нефтепродуктов, зоны повышенного риска;
- зона максимального достижения нефтяного загрязнения;
- границы районов приоритетной защиты (участки вероятного воздействия разлитых нефтепродуктов на береговую полосу);
- акватория морского порта Петропавловск-Камчатский (Участки №1 и №15);
- Памятник природы регионального значения (комплексный) «Никольская сопка»;
- – Памятник природы регионального значения (геологический) «Скалы Три брата».

*Рисунок П.4. -1. Зоны максимального достижения нефтяного загрязнения при разливе 105,5 м<sup>3</sup> ТСМ на акватории Авачинской губы и участки вероятного выхода нефтепродуктов на береговую полосу*

**1.2.5. Моделирование разливов нефтепродуктов на акватории Авачинского залива**

**Таблица П.4. -10.** Геометрические размеры пятна нефтепродуктов и воздействие на береговую полосу при разливе нефти на акватории Авачинского залива

<b>Основные исходные данные о разливе</b>				
<b>Объем разлива, м<sup>3</sup></b>		105,5		
<b>Координата источника</b>		52°49'24" СШ и 158°39'00" ВД.		
<b>Тип нефтепродукта</b>		ТСМ		
<b>Время, ч</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Периметр, м</b>	<b>Протяженность воздействия на береговую полосу, м</b>	<b>Объем на береговой полосе, м<sup>3</sup></b>
<b>Весна. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 17%, длит. – 54 ч.</b>				
0.2	53067.9	817.4	0.0	0.0
0.5	84820.9	1033.5	0.0	0.0
1.0	122858.8	1244.6	0.0	0.0
1.5	222253.9	1676.1	0.0	0.0
2.0	361069.0	2139.9	0.0	0.0
2.5	522545.3	2584.6	0.0	0.0
3.0	697525.1	3010.1	0.0	0.0
3.5	872703.3	3410.8	0.0	0.0
4.0	1036711.4	3779.4	0.0	0.0
4.5	1189056.7	4119.5	0.0	0.0
5.0	1332449.7	4436.6	0.0	0.0
5.5	1341886.6	4559.0	0.0	0.0
6.0	1290473.3	4589.2	0.0	0.0
7.0	1227127.7	4657.1	0.0	0.0
8.0	1180047.2	4708.8	0.0	0.0
9.0	1139424.9	4757.9	0.0	0.0
10.0	1115664.3	4817.7	0.0	0.0
11.0	1092280.1	4907.6	0.0	0.0
12.0	1064398.3	5029.8	0.0	0.0
14.0	968310.2	5226.2	0.0	0.0
16.0	905077.8	5519.5	0.0	0.0
18.0	858583.0	5901.4	0.0	0.0
20.0	837805.6	6427.4	0.0	0.0
22.0	796787.4	6888.9	0.0	0.0
24.0	746003.9	7285.7	0.0	0.0
30.0	977526.9	8119.0	0.0	0.0
36.0	821539.2	10491.0	0.0	0.0
42.0	1917688.2	11388.5	0.0	0.0
48.0	932789.5	7984.4	2375.9	17.2
54.0	253044.9	3317.5	5656.9	51.4
60.0	105770.1	2226.7	6222.5	58.2
66.0	0.0	0.0	7863.0	74.7
<b>Весна. Слабые ЮВ, В, СВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	49721.9	791.0	0.0	0.0
0.5	78451.3	993.7	0.0	0.0
1.0	110383.3	1179.2	0.0	0.0
1.5	190580.5	1550.2	0.0	0.0
2.0	293320.3	1924.1	0.0	0.0
2.5	409747.9	2275.4	0.0	0.0
3.0	539084.9	2611.1	0.0	0.0
3.5	683900.1	2941.6	0.0	0.0
4.0	839728.8	3260.5	0.0	0.0
4.5	1006004.6	3570.1	0.0	0.0
5.0	1182287.3	3872.0	0.0	0.0
5.5	1246805.2	3979.4	0.0	0.0
6.0	1251495.7	3991.1	0.0	0.0
7.0	1256360.0	4008.5	0.0	0.0

8.0	1262777.2	4038.0	0.0	0.0
9.0	1271640.0	4089.9	0.0	0.0
10.0	1284740.4	4176.8	0.0	0.0
11.0	1306719.3	4312.8	0.0	0.0
12.0	1338787.1	4474.8	0.0	0.0
14.0	1382292.3	4686.7	0.0	0.0
16.0	1393526.1	4765.3	0.0	0.0
18.0	1391055.2	4734.5	0.0	0.0
20.0	1124814.5	3993.6	1074.8	16.5
22.0	608746.6	2979.4	1640.5	51.8
24.0	107050.4	1479.2	1810.2	75.9
30.0	0.0	0.0	1810.2	83.3
<b>Весна. Умеренные З, ЮЗ, Ю ветра 5 – 10 м/с, повт. – 24%, длит. – 66 ч.</b>				
0.2	68001.2	931.2	0.0	0.0
0.5	108921.0	1180.0	0.0	0.0
1.0	155644.0	1413.3	0.0	0.0
1.5	276682.2	1891.8	0.0	0.0
2.0	433879.3	2388.5	0.0	0.0
2.5	653498.8	2992.9	0.0	0.0
3.0	909263.8	3593.7	0.0	0.0
3.5	1136600.9	4043.9	0.0	0.0
4.0	1331493.5	4358.2	282.8	1.3
4.5	1135751.4	4007.8	1640.5	15.9
5.0	794885.6	3388.9	1923.3	39.4
5.5	371416.8	2455.9	1923.3	54.3
6.0	38128.3	1067.6	1923.3	62.7
7.0	0.0	0.0	1923.3	64.6
<b>Весна. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 22%, длит. – 90 ч.</b>				
0.2	56801.4	846.3	0.0	0.0
0.5	90549.2	1068.7	0.0	0.0
1.0	129576.0	1285.4	0.0	0.0
1.5	235217.4	1746.0	0.0	0.0
2.0	387098.0	2266.6	0.0	0.0
2.5	561651.8	2736.4	0.0	0.0
3.0	741264.8	3129.6	0.0	0.0
3.5	902818.6	3492.3	226.3	2.0
4.0	1036811.4	3848.5	282.8	3.7
4.5	1160049.1	4217.2	282.8	4.4
5.0	1295680.9	4595.3	282.8	4.7
5.5	1361680.2	4784.3	282.8	4.7
6.0	1376990.0	4833.7	282.8	4.7
7.0	1437452.2	4874.6	282.8	4.7
8.0	1540160.8	5082.1	282.8	4.7
9.0	1806210.1	5401.5	282.8	4.7
10.0	1999897.1	5639.3	282.8	4.7
11.0	2017621.5	5730.3	282.8	4.7
12.0	1912436.2	5899.1	282.8	4.7
14.0	1880811.1	5925.4	282.8	4.7
16.0	1934871.4	5781.5	282.8	4.7
18.0	287962.8	3538.7	1131.4	65.4
20.0	0.0	0.0	1187.9	75.6
<b>Лето. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 27%, длит. – 156 ч.</b>				
0.2	53125.1	817.7	0.0	0.0
0.5	83616.7	1026.0	0.0	0.0
1.0	118269.7	1220.4	0.0	0.0
1.5	203826.3	1602.7	0.0	0.0
2.0	315382.5	1994.0	0.0	0.0
2.5	442158.9	2361.5	0.0	0.0
3.0	582538.4	2710.9	0.0	0.0
3.5	735286.7	3045.9	0.0	0.0

4.0	899486.3	3369.2	0.0	0.0
4.5	1074399.7	3682.5	0.0	0.0
5.0	1259437.2	3987.3	0.0	0.0
5.5	1454015.4	4284.6	0.0	0.0
6.0	1657728.0	4575.1	0.0	0.0
7.0	2091029.6	5138.9	0.0	0.0
8.0	2556723.4	5682.9	0.0	0.0
9.0	2677806.5	5816.3	0.0	0.0
10.0	2677596.4	5816.4	0.0	0.0
11.0	2677374.9	5816.6	0.0	0.0
12.0	2676692.5	5816.2	0.0	0.0
14.0	2663773.9	5802.1	0.0	0.0
16.0	2650963.2	5788.2	0.0	0.0
18.0	2638154.2	5774.2	0.0	0.0
20.0	2625403.7	5760.3	0.0	0.0
22.0	2612742.4	5746.5	0.0	0.0
24.0	2600086.5	5732.7	0.0	0.0
30.0	2560063.7	5691.4	0.0	0.0
36.0	2522922.2	5654.2	0.0	0.0
42.0	2684057.7	5916.6	0.0	0.0
48.0	2802987.7	6143.4	0.0	0.0
54.0	2632712.9	6110.1	0.0	0.0
60.0	2501423.6	5916.3	0.0	0.0
66.0	1567807.2	4856.9	2149.6	20.3
72.0	72722.5	1089.3	2602.2	44.8
<b>Лето. Слабые СВ, В, ЮВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 108 ч.</b>				
0.2	60444.4	873.8	0.0	0.0
0.5	95908.1	1101.0	0.0	0.0
1.0	137047.9	1316.7	0.0	0.0
1.5	240046.5	1744.6	0.0	0.0
2.0	376185.0	2186.8	0.0	0.0
2.5	533525.7	2609.2	0.0	0.0
3.0	709948.3	3020.4	0.0	0.0
3.5	910642.6	3444.4	0.0	0.0
4.0	1132755.6	3877.9	0.0	0.0
4.5	1364899.9	4298.3	0.0	0.0
5.0	1607273.8	4722.1	0.0	0.0
5.5	1860794.0	5144.7	0.0	0.0
6.0	2125142.6	5553.6	0.0	0.0
7.0	2518380.5	6122.2	1074.8	5.8
8.0	2288205.5	5975.8	2319.3	20.9
9.0	1655776.7	5279.9	3054.7	40.4
10.0	1222686.4	4967.1	3167.8	53.0
11.0	813641.5	4830.0	3224.4	61.2
12.0	2320.1	1053.6	3224.4	64.6
14.0	2311.5	1089.6	3224.4	64.6
16.0	0.0	0.0	3450.7	65.6
<b>Лето. Умеренные З, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 108 ч.</b>				
0.2	53526.3	820.9	0.0	0.0
0.5	84248.2	1029.9	0.0	0.0
1.0	116757.7	1212.4	0.0	0.0
1.5	194508.5	1565.4	0.0	0.0
2.0	292193.7	1919.9	0.0	0.0
2.5	402488.1	2255.5	0.0	0.0
3.0	524433.4	2577.4	0.0	0.0
3.5	657015.8	2887.2	0.0	0.0
4.0	801273.6	3189.3	0.0	0.0
4.5	956827.0	3484.6	0.0	0.0
5.0	1122805.0	3773.5	0.0	0.0
5.5	1299272.8	4057.6	0.0	0.0

6.0	1486963.9	4339.4	0.0	0.0
7.0	1897485.3	4898.4	0.0	0.0
8.0	2344603.8	5441.1	0.0	0.0
9.0	2462779.2	5576.3	0.0	0.0
10.0	2464487.2	5583.1	0.0	0.0
11.0	2465375.6	5589.9	0.0	0.0
12.0	2467862.2	5596.9	0.0	0.0
14.0	2523769.2	5673.6	0.0	0.0
16.0	2592110.9	5777.1	0.0	0.0
18.0	2667861.1	5897.7	0.0	0.0
20.0	2738626.9	6011.6	0.0	0.0
22.0	2728519.5	6025.2	0.0	0.0
24.0	2677468.8	6016.4	0.0	0.0
30.0	2419756.3	5852.7	0.0	0.0
36.0	2364044.5	5769.4	0.0	0.0
42.0	2373428.2	5692.0	0.0	0.0
48.0	2407957.3	5713.7	0.0	0.0
54.0	2410116.3	5703.5	0.0	0.0
60.0	2391873.1	5690.2	0.0	0.0
66.0	2313755.9	5602.7	0.0	0.0
72.0	2203372.2	5524.7	0.0	0.0
<b>Лето. Умеренные СВ, В, ЮВ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 11%, длит. – 84 ч.</b>				
0.2	56674.4	845.2	0.0	0.0
0.5	89604.5	1063.0	0.0	0.0
1.0	127508.1	1268.5	0.0	0.0
1.5	221948.1	1674.8	0.0	0.0
2.0	345509.8	2090.7	0.0	0.0
2.5	485390.4	2479.3	0.0	0.0
3.0	638610.6	2846.7	0.0	0.0
3.5	803479.0	3198.6	0.0	0.0
4.0	984919.5	3550.1	0.0	0.0
4.5	1186009.8	3905.4	0.0	0.0
5.0	1405161.6	4259.5	0.0	0.0
5.5	1637550.9	4604.2	0.0	0.0
6.0	1882087.3	4940.6	0.0	0.0
7.0	2383982.8	5571.6	0.0	0.0
8.0	2836867.5	6104.5	452.5	2.1
9.0	2412222.7	5705.9	2206.2	12.1
10.0	1738740.7	4946.4	2828.4	26.7
11.0	1076076.0	4003.3	2998.1	47.3
12.0	509097.6	2988.7	3054.7	59.5
14.0	0.0	0.0	3111.3	70.2
<b>Осень. Слабые ЮЗ, З, СЗ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 12%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	57391.6	851.1	0.0	0.0
0.5	91248.7	1074.0	0.0	0.0
1.0	131815.0	1297.5	0.0	0.0
1.5	237691.7	1753.6	0.0	0.0
2.0	372091.0	2210.0	0.0	0.0
2.5	517377.0	2622.1	0.0	0.0
3.0	677314.0	3005.9	0.0	0.0
3.5	859977.8	3382.7	0.0	0.0
4.0	1066210.9	3758.4	0.0	0.0
4.5	1294868.2	4136.1	0.0	0.0
5.0	1544263.2	4514.4	0.0	0.0
5.5	1653306.9	4678.0	0.0	0.0
6.0	1692580.1	4747.8	0.0	0.0
7.0	1793688.7	4930.5	0.0	0.0
8.0	1940759.6	5206.2	0.0	0.0
9.0	2125315.4	5571.6	0.0	0.0
10.0	2328018.3	6005.9	0.0	0.0

11.0	2523886.2	6503.1	0.0	0.0
12.0	2741138.7	7133.6	0.0	0.0
14.0	3250029.0	8655.4	0.0	0.0
16.0	3690291.1	10186.7	0.0	0.0
18.0	3903933.5	11407.2	0.0	0.0
20.0	3973305.2	11983.5	0.0	0.0
22.0	4147792.3	12282.4	0.0	0.0
24.0	4316759.9	12441.9	0.0	0.0
30.0	4798508.9	12732.8	0.0	0.0
36.0	4974248.7	13049.3	0.0	0.0
42.0	5303815.2	13249.6	0.0	0.0
48.0	5331873.7	12826.0	0.0	0.0
54.0	5218623.2	11694.8	0.0	0.0
60.0	3573222.4	7999.6	0.0	0.0
66.0	1633703.0	5991.2	1187.9	<0.1
72.0	0.0	0.0	3846.7	<0.1
<b>Осень. Умеренные Ю, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 17%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	59677.3	868.6	0.0	0.0
0.5	95878.5	1102.5	0.0	0.0
1.0	143381.8	1359.7	0.0	0.0
1.5	249734.6	1811.3	0.0	0.0
2.0	354347.0	2189.5	0.0	0.0
2.5	476400.6	2549.4	0.0	0.0
3.0	629573.3	2914.5	0.0	0.0
3.5	804402.9	3276.0	0.0	0.0
4.0	994176.1	3623.5	0.0	0.0
4.5	1198040.2	3959.7	0.0	0.0
5.0	1414690.4	4285.2	0.0	0.0
5.5	1488149.7	4387.0	0.0	0.0
6.0	1486084.3	4383.6	0.0	0.0
7.0	1459674.0	4352.8	0.0	0.0
8.0	1437451.8	4333.2	0.0	0.0
9.0	1439687.8	4345.9	0.0	0.0
10.0	1446111.3	4358.6	0.0	0.0
11.0	1450918.7	4365.8	0.0	0.0
12.0	1456978.4	4374.4	0.0	0.0
14.0	1527295.8	4486.9	0.0	0.0
16.0	1570954.9	4554.5	0.0	0.0
18.0	1574607.2	4576.2	0.0	0.0
20.0	1561093.6	4577.8	0.0	0.0
22.0	1543313.6	4525.0	0.0	0.0
24.0	1531398.8	4491.0	0.0	0.0
30.0	1563026.1	4507.6	0.0	0.0
36.0	1605296.9	4554.4	0.0	0.0
42.0	1801049.4	4865.2	0.0	0.0
48.0	2003573.3	5178.9	0.0	0.0
54.0	2059714.4	5309.2	0.0	0.0
60.0	2153883.1	5484.9	0.0	0.0
66.0	1984571.5	5337.8	0.0	0.0
72.0	1760422.8	5089.7	0.0	0.0
<b>Осень. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 78 ч.</b>				
0.2	60919.7	877.7	0.0	0.0
0.5	96972.4	1107.3	0.0	0.0
1.0	141823.1	1336.6	0.0	0.0
1.5	255869.7	1796.0	0.0	0.0
2.0	393195.9	2233.1	0.0	0.0
2.5	532698.3	2615.7	0.0	0.0
3.0	683731.7	2983.8	0.0	0.0
3.5	872239.5	3379.6	0.0	0.0
4.0	1074023.5	3757.9	0.0	0.0

4.5	1276741.2	4104.9	0.0	0.0
5.0	1481517.8	4423.5	0.0	0.0
5.5	1536416.5	4506.9	0.0	0.0
6.0	1528517.8	4493.1	0.0	0.0
7.0	1562709.0	4526.9	0.0	0.0
8.0	1676294.7	4660.7	0.0	0.0
9.0	1823865.2	4843.4	0.0	0.0
10.0	1938392.6	4996.6	0.0	0.0
11.0	2018178.3	5096.5	0.0	0.0
12.0	2087188.1	5176.0	0.0	0.0
14.0	2107079.9	5182.6	0.0	0.0
16.0	2080908.1	5147.1	0.0	0.0
18.0	2106064.9	5178.7	0.0	0.0
20.0	2045671.8	5104.0	0.0	0.0
22.0	2005523.8	5062.6	0.0	0.0
24.0	2020488.7	5109.8	0.0	0.0
30.0	2108036.3	5311.5	0.0	0.0
36.0	2129234.1	5430.7	0.0	0.0
42.0	2421624.3	5907.5	0.0	0.0
48.0	2533029.8	6064.0	0.0	0.0
54.0	2434911.8	6067.3	0.0	0.0
60.0	2521889.3	6367.9	0.0	0.0
66.0	2528994.3	6309.4	0.0	0.0
72.0	2364331.1	6022.3	0.0	0.0
<b>Осень. Сильные 3, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	73894.6	974.2	0.0	0.0
0.5	113141.4	1208.2	0.0	0.0
1.0	138733.3	1347.9	0.0	0.0
1.5	262400.0	1822.6	0.0	0.0
2.0	446129.8	2381.9	0.0	0.0
2.5	672501.5	2948.4	0.0	0.0
3.0	942725.5	3522.8	0.0	0.0
3.5	1236179.2	4074.8	0.0	0.0
4.0	1596740.4	4700.8	0.0	0.0
4.5	2010215.6	5352.2	0.0	0.0
5.0	2411523.2	5899.5	0.0	0.0
5.5	2555732.2	6090.1	0.0	0.0
6.0	2565270.1	6110.9	0.0	0.0
7.0	2579454.7	6140.1	0.0	0.0
8.0	2600117.5	6160.3	0.0	0.0
9.0	2567597.2	6073.0	0.0	0.0
10.0	2529653.6	5970.3	0.0	0.0
11.0	2516926.5	5928.4	0.0	0.0
12.0	2521024.3	5913.1	0.0	0.0
14.0	2556228.1	5910.0	0.0	0.0
16.0	2709431.4	6083.6	0.0	0.0
18.0	2820811.4	6217.1	0.0	0.0
20.0	2929672.5	6344.9	0.0	0.0
22.0	3069591.3	6501.9	0.0	0.0
24.0	3099465.6	6550.5	0.0	0.0
30.0	3094654.4	6524.7	0.0	0.0
36.0	2877297.9	6129.5	0.0	0.0
42.0	2964413.6	6132.5	0.0	0.0
48.0	3333453.7	6496.0	0.0	0.0
54.0	3832543.1	6998.6	0.0	0.0
60.0	4212955.8	7435.1	0.0	0.0
66.0	4194761.1	7491.6	0.0	0.0
72.0	4078417.5	7332.1	0.0	0.0
<b>Зима. Слабые С, СЗ, 3 ветра 1 – 5 м/с, повт. – 13%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	52274.3	811.1	0.0	0.0

0.5	82994.3	1022.0	0.0	0.0
1.0	117220.7	1214.5	0.0	0.0
1.5	202741.9	1597.6	0.0	0.0
2.0	310349.6	1977.3	0.0	0.0
2.5	431400.2	2332.7	0.0	0.0
3.0	566952.9	2676.2	0.0	0.0
3.5	718210.8	3014.4	0.0	0.0
4.0	884284.6	3346.5	0.0	0.0
4.5	1062431.8	3668.5	0.0	0.0
5.0	1251172.8	3980.4	0.0	0.0
5.5	1317997.9	4084.7	0.0	0.0
6.0	1319891.3	4087.2	0.0	0.0
7.0	1320010.4	4087.0	0.0	0.0
8.0	1317832.9	4084.9	0.0	0.0
9.0	1318267.0	4086.6	0.0	0.0
10.0	1320765.2	4090.6	0.0	0.0
11.0	1323619.0	4095.0	0.0	0.0
12.0	1326502.5	4099.5	0.0	0.0
14.0	1332225.3	4108.2	0.0	0.0
16.0	1337982.7	4117.1	0.0	0.0
18.0	1354030.3	4144.4	0.0	0.0
20.0	1359824.3	4153.3	0.0	0.0
22.0	1365594.7	4162.2	0.0	0.0
24.0	1374884.8	4177.3	0.0	0.0
30.0	1403681.6	4219.6	0.0	0.0
36.0	1426037.3	4252.8	0.0	0.0
42.0	1372831.6	4178.0	0.0	0.0
48.0	1376938.6	4183.4	0.0	0.0
54.0	1391906.6	4207.1	0.0	0.0
60.0	1407383.7	4231.5	0.0	0.0
66.0	1421307.1	4254.8	0.0	0.0
72.0	1379003.3	4213.6	0.0	0.0
<b>Зима. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 21%, длит. – 150 ч.</b>				
0.2	62462.4	889.8	0.0	0.0
0.5	99911.3	1126.3	0.0	0.0
1.0	141812.0	1345.6	0.0	0.0
1.5	253019.5	1803.7	0.0	0.0
2.0	394591.1	2257.7	0.0	0.0
2.5	556927.7	2683.5	0.0	0.0
3.0	740293.0	3092.2	0.0	0.0
3.5	941774.6	3487.0	0.0	0.0
4.0	1163379.5	3875.9	0.0	0.0
4.5	1412651.0	4272.0	0.0	0.0
5.0	1686136.8	4667.9	0.0	0.0
5.5	1801466.6	4825.8	0.0	0.0
6.0	1832528.5	4869.6	0.0	0.0
7.0	1916648.5	4990.3	0.0	0.0
8.0	2003519.2	5109.2	0.0	0.0
9.0	2080834.3	5210.0	0.0	0.0
10.0	2165943.2	5327.0	0.0	0.0
11.0	2236560.8	5421.4	0.0	0.0
12.0	2289128.7	5490.8	0.0	0.0
14.0	2311137.5	5521.2	0.0	0.0
16.0	2323324.9	5547.2	0.0	0.0
18.0	2360129.2	5615.9	0.0	0.0
20.0	2402210.5	5714.4	0.0	0.0
22.0	2511390.5	5920.5	0.0	0.0
24.0	2573892.7	6097.0	0.0	0.0
30.0	2661237.8	6788.1	0.0	0.0
36.0	2818246.5	8021.5	0.0	0.0

42.0	2803791.8	9423.0	0.0	0.0
48.0	2898050.2	11368.0	0.0	0.0
54.0	2849142.4	14286.3	0.0	0.0
60.0	3077329.2	16262.7	0.0	0.0
66.0	3102845.2	18760.1	0.0	0.0
72.0	3350387.4	19463.5	0.0	0.0
<b>Зима. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 10%, длит. – 42 ч.</b>				
0.2	61898.6	885.9	0.0	0.0
0.5	100261.1	1130.7	0.0	0.0
1.0	149364.7	1399.0	0.0	0.0
1.5	272606.5	1923.9	0.0	0.0
2.0	427686.9	2428.0	0.0	0.0
2.5	625963.3	2921.7	0.0	0.0
3.0	878921.2	3431.1	0.0	0.0
3.5	1192318.7	3998.7	0.0	0.0
4.0	1560275.6	4616.8	0.0	0.0
4.5	2000483.7	5353.6	0.0	0.0
5.0	2459173.7	6135.5	0.0	0.0
5.5	2738925.7	6745.1	0.0	0.0
6.0	2904854.1	7242.7	0.0	0.0
7.0	3212797.6	8214.7	0.0	0.0
8.0	3455442.1	9078.4	0.0	0.0
9.0	3728826.2	9922.6	0.0	0.0
10.0	4046855.7	10745.4	0.0	0.0
11.0	4168775.0	11113.1	0.0	0.0
12.0	4198313.5	11324.1	0.0	0.0
14.0	4237188.9	11695.8	0.0	0.0
16.0	4255343.4	11985.0	0.0	0.0
18.0	4159925.0	12097.3	0.0	0.0
20.0	4312361.2	12311.5	0.0	0.0
22.0	4314056.4	12549.4	0.0	0.0
24.0	4341975.8	12862.1	0.0	0.0
30.0	4926699.3	13637.0	0.0	0.0
36.0	5132714.7	14649.5	0.0	0.0
42.0	5202287.4	15682.6	0.0	0.0
48.0	5561208.2	16377.6	0.0	0.0
54.0	6105024.8	17092.9	0.0	0.0
60.0	6563518.5	18012.6	0.0	0.0
66.0	7153127.4	18749.7	0.0	0.0
72.0	7676003.0	20183.7	0.0	0.0
<b>Зима. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 16%, длит. – 78 ч.</b>				
0.2	66832.2	922.4	0.0	0.0
0.5	106241.9	1164.6	0.0	0.0
1.0	148058.1	1379.3	0.0	0.0
1.5	264138.4	1849.5	0.0	0.0
2.0	415731.2	2323.3	0.0	0.0
2.5	592116.4	2772.4	0.0	0.0
3.0	791869.6	3207.0	0.0	0.0
3.5	1024509.2	3649.7	0.0	0.0
4.0	1275044.9	4073.5	0.0	0.0
4.5	1549946.6	4493.9	0.0	0.0
5.0	1848140.2	4908.2	0.0	0.0
5.5	1976928.6	5078.4	0.0	0.0
6.0	2018181.1	5135.6	0.0	0.0
7.0	2087035.1	5227.9	0.0	0.0
8.0	2149360.2	5316.6	0.0	0.0
9.0	2202003.1	5395.8	0.0	0.0
10.0	2258701.0	5474.8	0.0	0.0
11.0	2283912.5	5514.8	0.0	0.0
12.0	2296363.4	5534.0	0.0	0.0

14.0	2289133.7	5513.8	0.0	0.0
16.0	2300737.7	5507.5	0.0	0.0
18.0	2295118.1	5489.5	0.0	0.0
20.0	2301251.6	5494.5	0.0	0.0
22.0	2325521.0	5522.8	0.0	0.0
24.0	2361716.8	5597.1	0.0	0.0
30.0	2429471.8	5821.8	0.0	0.0
36.0	2437388.3	5947.6	0.0	0.0
42.0	2452059.6	5960.1	0.0	0.0
48.0	2464001.7	5943.0	0.0	0.0
54.0	2530147.5	6213.1	0.0	0.0
60.0	2603894.0	7338.2	0.0	0.0
66.0	2507743.5	8351.6	0.0	0.0
72.0	2191291.2	8634.0	0.0	0.0

**Таблица П.4. -11.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Авачинского залива

<b>Основные исходные данные о разливе</b>					
<b>Объем разлива, м<sup>3</sup></b>		105,5			
<b>Координата источника</b>		52°47'24" С.Ш. 158°37'30" В.Д.			
<b>Тип нефтепродукта</b>		ТСМ			
<b>Время, ч</b>	<b>Плотность, кг/м<sup>3</sup></b>	<b>Кин. вязкость, сСт</b>	<b>Диспергировано, м<sup>3</sup></b>	<b>Испарилось, м<sup>3</sup></b>	<b>Остаток на поверхности, м<sup>3</sup></b>
<b>Весна. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 17%, длит. – 54 ч.</b>					
0.2	1003.99	36.01	0.00	0.02	105.48
0.5	1004.05	36.13	0.00	0.05	105.45
1.0	1004.23	36.45	0.00	0.16	105.34
1.5	1004.52	36.98	0.00	0.33	105.17
2.0	1004.99	37.86	0.01	0.60	104.89
2.5	1005.68	39.18	0.01	1.00	104.49
3.0	1006.60	41.01	0.01	1.54	103.95
3.5	1007.73	43.39	0.02	2.20	103.28
4.0	1009.06	46.36	0.03	2.98	102.49
4.5	1010.55	49.93	0.04	3.85	101.61
5.0	1012.17	54.11	0.05	4.79	100.66
5.5	1013.82	58.76	0.06	5.76	99.68
6.0	1015.37	63.45	0.07	6.66	98.77
7.0	1018.17	72.97	0.09	8.30	97.11
8.0	1020.69	82.70	0.10	9.77	95.63
9.0	1022.97	92.62	0.12	11.10	94.28
10.0	1025.00	102.73	0.14	12.31	93.05
11.0	1025.00	113.04	0.15	13.43	91.92
12.0	1025.00	123.32	0.17	14.45	90.88
14.0	1025.00	140.28	0.17	15.96	89.36
16.0	1025.00	156.48	0.18	17.25	88.08
18.0	1025.00	172.26	0.18	18.37	86.94
20.0	1025.00	187.85	0.19	19.39	85.92
22.0	1025.00	203.18	0.19	20.31	85.00
24.0	1025.00	217.44	0.20	21.10	84.20
30.0	1025.00	227.70	0.20	21.65	83.66
36.0	1025.00	238.29	0.20	22.18	83.12
42.0	1025.00	295.40	0.36	24.70	80.44
48.0	1025.00	347.33	0.48	26.60	61.25
54.0	1025.00	359.32	0.48	27.00	26.59
60.0	1025.00	364.96	0.48	27.18	19.62
66.0	1025.00	369.23	0.49	27.31	3.00
<b>Весна. Слабые ЮВ, В, СВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1003.98	35.99	0.00	0.01	105.49
0.5	1004.02	36.07	0.00	0.03	105.47

**Таблица П.4. -11.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Авачинского залива

1.0	1004.13	36.26	0.00	0.10	105.40
1.5	1004.30	36.57	0.00	0.20	105.30
2.0	1004.56	37.06	0.00	0.35	105.15
2.5	1004.94	37.75	0.00	0.57	104.93
3.0	1005.42	38.68	0.00	0.85	104.64
3.5	1006.04	39.88	0.00	1.21	104.29
4.0	1006.78	41.39	0.00	1.65	103.85
4.5	1007.66	43.23	0.00	2.16	103.34
5.0	1008.67	45.46	0.00	2.75	102.75
5.5	1009.76	48.01	0.00	3.39	102.11
6.0	1010.84	50.66	0.00	4.02	101.48
7.0	1012.94	56.22	0.00	5.24	100.26
8.0	1014.94	62.12	0.00	6.41	99.09
9.0	1016.86	68.35	0.01	7.53	97.96
10.0	1018.71	74.93	0.01	8.61	96.88
11.0	1020.49	81.88	0.01	9.65	95.84
12.0	1022.28	89.51	0.01	10.69	94.80
14.0	1025.00	113.18	0.04	13.45	92.01
16.0	1025.00	139.21	0.07	15.87	89.56
18.0	1025.00	166.66	0.09	17.98	87.42
20.0	1025.00	193.03	0.11	19.71	69.14
22.0	1025.00	211.45	0.13	20.78	32.82
24.0	1025.00	218.85	0.13	21.18	8.31
30.0	1025.00	219.34	0.13	21.21	0.87
<b>Весна. Умеренные З, ЮЗ, Ю ветра 5 – 10 м/с, повт. – 24%, длит. – 66 ч.</b>					
0.2	1004.04	36.10	0.09	0.05	105.36
0.5	1004.24	36.46	0.34	0.16	105.00
1.0	1004.77	37.44	1.00	0.47	104.03
1.5	1005.59	38.99	2.02	0.95	102.53
2.0	1006.88	41.58	3.68	1.70	100.12
2.5	1008.73	45.60	6.10	2.78	96.61
3.0	1011.22	51.61	9.44	4.24	91.82
3.5	1014.19	59.84	13.54	5.97	85.99
4.0	1017.43	70.30	18.17	7.86	78.14
4.5	1020.35	81.31	22.57	9.57	57.52
5.0	1022.36	89.88	25.79	10.74	29.51
5.5	1023.42	94.73	27.66	11.36	12.18
6.0	1023.71	96.12	28.22	11.53	3.00
7.0	1023.72	96.15	28.23	11.53	1.16
<b>Весна. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 22%, длит. – 90 ч.</b>					
0.2	1004.00	36.03	0.00	0.02	105.48
0.5	1004.10	36.21	0.01	0.08	105.41
1.0	1004.37	36.70	0.02	0.24	105.25
1.5	1004.79	37.47	0.04	0.48	104.98
2.0	1005.49	38.80	0.07	0.89	104.54
2.5	1006.51	40.83	0.12	1.49	103.89
3.0	1007.86	43.66	0.19	2.28	103.03
3.5	1009.48	47.33	0.28	3.22	99.96
4.0	1011.28	51.76	0.38	4.27	97.13
4.5	1013.21	56.99	0.49	5.40	95.22
5.0	1015.29	63.20	0.60	6.61	93.56
5.5	1017.48	70.49	0.73	7.89	92.15
6.0	1019.63	78.46	0.86	9.15	90.76
7.0	1023.80	96.56	1.12	11.58	88.07
8.0	1025.00	117.38	1.39	13.87	85.51
9.0	1025.00	138.23	1.62	15.79	83.36
10.0	1025.00	159.01	1.84	17.43	81.50
11.0	1025.00	180.51	2.04	18.92	79.81

**Таблица П.4. -11.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Авачинского залива

12.0	1025.00	198.11	2.27	20.01	78.49
14.0	1025.00	224.72	3.50	21.49	75.78
16.0	1025.00	250.55	4.65	22.77	73.36
18.0	1025.00	277.93	5.86	23.98	10.23
20.0	1025.00	278.61	5.88	24.01	0.00
<b>Лето. Слабые З, ЮЗ, Ю ветра 1 – 5 м/с, повт. – 27%, длит. – 156 ч.</b>					
0.2	927.39	19.37	0.00	0.04	105.46
0.5	927.53	19.48	0.00	0.12	105.38
1.0	927.90	19.77	0.00	0.36	105.14
1.5	928.47	20.21	0.00	0.72	104.78
2.0	929.36	20.94	0.00	1.28	104.22
2.5	930.60	21.99	0.01	2.06	103.43
3.0	932.19	23.42	0.01	3.07	102.42
3.5	934.14	25.29	0.01	4.30	101.19
4.0	936.41	27.67	0.02	5.74	99.75
4.5	938.98	30.62	0.02	7.36	98.12
5.0	941.79	34.21	0.03	9.14	96.34
5.5	944.79	38.52	0.03	11.03	94.43
6.0	947.91	43.58	0.04	13.01	92.45
7.0	954.31	56.11	0.06	17.05	88.39
8.0	960.56	71.81	0.08	21.00	84.42
9.0	966.12	89.47	0.10	24.52	80.88
10.0	970.60	106.77	0.12	27.35	78.04
11.0	974.31	123.61	0.14	29.69	75.67
12.0	977.33	139.30	0.16	31.60	73.74
14.0	979.87	154.03	0.16	33.21	72.13
16.0	982.13	168.41	0.16	34.64	70.71
18.0	984.16	182.48	0.16	35.92	69.42
20.0	986.01	196.25	0.16	37.08	68.26
22.0	987.69	209.77	0.16	38.15	67.19
24.0	989.28	223.34	0.16	39.15	66.19
30.0	995.27	283.03	0.17	42.94	62.39
36.0	999.88	339.49	0.17	45.85	59.47
42.0	1005.03	416.07	0.25	49.11	56.15
48.0	1009.33	493.11	0.32	51.82	53.36
54.0	1013.44	580.01	0.52	54.42	50.56
60.0	1016.63	658.04	0.69	56.44	48.37
66.0	1018.49	708.07	0.72	57.61	26.92
72.0	1019.03	723.50	0.73	57.96	2.05
<b>Лето. Слабые СВ, В, ЮВ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 15%, длит. – 108 ч.</b>					
0.2	927.44	19.41	0.01	0.07	105.43
0.5	927.72	19.62	0.02	0.24	105.24
1.0	928.46	20.20	0.06	0.71	104.73
1.5	929.58	21.12	0.12	1.42	103.97
2.0	931.34	22.64	0.21	2.53	102.76
2.5	933.76	24.91	0.36	4.06	101.08
3.0	936.81	28.10	0.54	5.99	98.97
3.5	940.42	32.41	0.78	8.27	96.45
4.0	944.49	38.06	1.07	10.84	93.59
4.5	948.83	45.19	1.41	13.59	90.51
5.0	953.27	53.85	1.79	16.40	87.31
5.5	957.65	64.02	2.22	19.16	84.12
6.0	961.85	75.56	2.69	21.81	80.99
7.0	969.27	101.30	3.73	26.50	69.47
8.0	974.65	125.29	4.71	29.90	49.95
9.0	977.91	142.53	5.45	31.97	27.66
10.0	979.45	151.47	5.88	32.94	13.68
11.0	979.98	154.65	6.06	33.27	4.95

**Таблица П.4. -11.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Авачинского залива

12.0	980.04	155.03	6.08	33.31	1.47
14.0	980.08	155.30	6.08	33.34	1.44
16.0	980.14	155.66	6.08	33.38	0.42
<b>Лето. Умеренные З, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 108 ч.</b>					
0.2	927.39	19.37	0.00	0.04	105.46
0.5	927.54	19.48	0.00	0.13	105.37
1.0	927.93	19.79	0.00	0.38	105.12
1.5	928.50	20.24	0.00	0.74	104.76
2.0	929.37	20.95	0.00	1.29	104.21
2.5	930.56	21.96	0.01	2.04	103.45
3.0	932.08	23.31	0.01	3.00	102.49
3.5	933.91	25.07	0.01	4.16	101.33
4.0	936.06	27.28	0.02	5.51	99.97
4.5	938.48	30.02	0.03	7.05	98.43
5.0	941.14	33.35	0.03	8.73	96.74
5.5	944.01	37.34	0.04	10.54	94.92
6.0	947.02	42.06	0.05	12.44	93.01
7.0	953.26	53.83	0.07	16.39	89.04
8.0	959.48	68.81	0.10	20.32	85.09
9.0	965.07	85.83	0.12	23.85	81.53
10.0	969.58	102.57	0.15	26.70	78.65
11.0	973.32	118.88	0.17	29.06	76.26
12.0	976.69	135.84	0.36	31.20	73.94
14.0	985.37	191.40	4.25	36.68	64.57
16.0	991.56	244.45	8.07	40.60	56.83
18.0	996.33	295.12	11.93	43.61	49.96
20.0	1000.18	343.56	15.86	46.04	43.60
22.0	1003.33	389.07	19.86	48.03	37.61
24.0	1005.87	430.20	23.69	49.64	32.17
30.0	1010.22	510.77	25.33	52.39	27.78
36.0	1013.27	576.12	26.91	54.31	24.28
42.0	1015.92	639.80	30.47	55.99	19.04
48.0	1018.04	695.75	34.20	57.33	13.97
54.0	1019.37	733.26	34.70	58.17	12.63
60.0	1020.50	766.72	35.30	58.89	11.31
66.0	1021.84	808.42	43.61	59.73	2.15
72.0	1022.26	821.75	45.50	60.00	0.00
<b>Лето. Умеренные СВ, В, ЮВ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 11%, длит. – 84 ч.</b>					
0.2	927.41	19.39	0.00	0.05	105.45
0.5	927.62	19.55	0.00	0.18	105.32
1.0	928.17	19.98	0.01	0.53	104.96
1.5	929.00	20.65	0.02	1.06	104.42
2.0	930.32	21.74	0.04	1.89	103.58
2.5	932.13	23.36	0.06	3.03	102.41
3.0	934.43	25.58	0.09	4.49	100.92
3.5	937.17	28.51	0.13	6.22	99.15
4.0	940.30	32.26	0.18	8.20	97.13
4.5	943.76	36.98	0.23	10.38	94.89
5.0	947.45	42.78	0.29	12.71	92.49
5.5	951.27	49.76	0.37	15.13	90.00
6.0	955.13	57.95	0.45	17.57	87.48
7.0	962.56	77.74	0.63	22.27	82.60
8.0	969.26	101.28	0.84	26.50	76.08
9.0	974.39	124.01	1.04	29.74	62.62
10.0	977.58	140.68	1.19	31.76	45.86
11.0	979.41	151.25	1.29	32.92	24.03
12.0	980.31	156.70	1.34	33.48	11.19
14.0	980.65	158.80	1.36	33.70	0.27

**Таблица П.4. -11.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Авачинского залива

<b>Осень. Слабые ЮЗ, З, СЗ ветра 1 – 5 м/с, повт. – 12%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	965.98	26.38	0.00	0.04	105.46
0.5	966.13	26.55	0.01	0.13	105.37
1.0	966.54	27.04	0.02	0.38	105.10
1.5	967.19	27.82	0.04	0.77	104.69
2.0	968.22	29.13	0.07	1.40	104.03
2.5	969.66	31.04	0.12	2.27	103.11
3.0	971.49	33.66	0.19	3.38	101.93
3.5	973.71	37.14	0.27	4.73	100.50
4.0	976.31	41.67	0.37	6.31	98.82
4.5	979.27	47.49	0.49	8.10	96.91
5.0	982.51	54.82	0.63	10.07	94.80
5.5	985.85	63.56	0.79	12.10	92.61
6.0	988.96	72.92	0.95	13.98	90.57
7.0	994.55	93.38	1.27	17.37	86.86
8.0	999.45	116.00	1.59	20.35	83.56
9.0	1003.83	140.81	1.93	23.01	80.56
10.0	1007.77	167.59	2.28	25.39	77.82
11.0	1011.31	196.05	2.65	27.54	75.30
12.0	1014.51	225.84	3.02	29.48	73.00
14.0	1019.84	285.94	3.45	32.72	69.33
16.0	1024.54	352.05	3.92	35.57	66.01
18.0	1025.00	421.51	4.41	38.04	63.05
20.0	1025.00	491.03	4.89	40.13	60.48
22.0	1025.00	560.20	5.37	41.94	58.19
24.0	1025.00	630.29	5.88	43.56	56.06
30.0	1025.00	881.67	10.35	48.16	46.99
36.0	1025.00	1140.71	15.11	51.69	38.70
42.0	1025.00	1312.42	15.34	53.62	36.54
48.0	1025.00	1478.09	15.55	55.25	34.70
54.0	1025.00	1600.95	15.58	56.34	33.58
60.0	1025.00	1711.04	18.21	57.25	30.04
66.0	1025.00	1860.51	47.03	58.40	0.01
72.0	1025.00	1861.07	47.04	58.41	0.00
<b>Осень. Умеренные Ю, ЮЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 17%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	965.99	26.39	0.00	0.04	105.45
0.5	966.16	26.59	0.01	0.15	105.34
1.0	966.65	27.17	0.04	0.44	105.01
1.5	967.41	28.11	0.09	0.91	104.50
2.0	968.55	29.55	0.16	1.60	103.74
2.5	970.03	31.56	0.26	2.50	102.74
3.0	971.91	34.29	0.40	3.63	101.47
3.5	974.21	37.96	0.57	5.03	99.90
4.0	976.90	42.76	0.78	6.66	98.06
4.5	979.92	48.88	1.03	8.50	95.97
5.0	983.21	56.53	1.33	10.49	93.68
5.5	986.54	65.52	1.66	12.51	91.33
6.0	989.58	74.94	1.98	14.36	89.17
7.0	994.80	94.44	2.60	17.53	85.38
8.0	999.10	114.22	3.19	20.14	82.18
9.0	1002.73	134.11	3.76	22.34	79.40
10.0	1005.87	154.08	4.33	24.24	76.93
11.0	1008.61	174.00	4.89	25.91	74.71
12.0	1011.04	193.72	5.43	27.38	72.69
14.0	1015.05	231.36	6.15	29.81	69.53
16.0	1018.54	269.93	6.90	31.93	66.67
18.0	1021.54	308.22	7.65	33.75	64.10
20.0	1024.12	345.58	8.40	35.32	61.79

**Таблица П.4. -11.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Авачинского залива

22.0	1025.00	382.23	9.14	36.70	59.66
24.0	1025.00	418.01	9.91	37.93	57.67
30.0	1025.00	533.18	14.39	41.26	49.84
36.0	1025.00	643.99	19.29	43.85	42.36
42.0	1025.00	728.42	19.94	45.54	40.01
48.0	1025.00	817.94	21.05	47.13	37.32
54.0	1025.00	955.12	53.05	49.26	3.20
60.0	1025.00	984.08	55.83	49.67	0.00
66.0	1025.00	984.09	55.83	49.67	0.00
72.0	1025.00	984.09	55.83	49.67	0.00
<b>Осень. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 25%, длит. – 78 ч.</b>					
0.2	966.00	26.40	0.01	0.05	105.45
0.5	966.19	26.63	0.03	0.17	105.31
1.0	966.72	27.26	0.09	0.49	104.92
1.5	967.57	28.30	0.18	1.00	104.32
2.0	968.89	30.01	0.33	1.81	103.36
2.5	970.68	32.48	0.55	2.89	102.06
3.0	972.88	35.80	0.83	4.23	100.44
3.5	975.52	40.23	1.18	5.83	98.49
4.0	978.56	46.03	1.61	7.67	96.22
4.5	981.91	53.38	2.11	9.70	93.69
5.0	985.44	62.40	2.68	11.85	90.98
5.5	988.92	72.78	3.28	13.96	88.26
6.0	992.01	83.47	3.86	15.83	85.80
7.0	997.33	105.62	4.98	19.06	81.46
8.0	1001.87	129.14	6.09	21.82	77.59
9.0	1005.90	154.32	7.24	24.26	74.00
10.0	1009.48	180.81	8.42	26.43	70.64
11.0	1012.64	207.90	9.61	28.35	67.54
12.0	1015.42	235.13	10.77	30.04	64.69
14.0	1019.93	287.07	12.51	32.77	60.22
16.0	1023.52	336.57	14.19	34.95	56.35
18.0	1025.00	384.22	15.86	36.77	52.87
20.0	1025.00	429.67	17.50	38.30	49.70
22.0	1025.00	472.67	19.09	39.61	46.80
24.0	1025.00	513.96	20.68	40.76	44.06
30.0	1025.00	634.96	26.42	43.66	35.42
36.0	1025.00	742.40	32.20	45.80	27.50
42.0	1025.00	855.18	55.68	47.74	2.08
48.0	1025.00	875.61	57.43	48.07	0.00
54.0	1025.00	875.61	57.43	48.07	0.00
60.0	1025.00	875.61	57.43	48.07	0.00
66.0	1025.00	875.61	57.43	48.07	0.00
72.0	1025.00	875.61	57.43	48.07	0.00
<b>Осень. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 15%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	966.08	26.49	0.50	0.10	104.91
0.5	966.46	26.95	1.75	0.33	103.42
1.0	967.41	28.11	4.91	0.91	99.68
1.5	968.82	29.91	9.83	1.76	93.91
2.0	971.18	33.20	18.67	3.19	83.64
2.5	974.53	38.52	32.36	5.23	67.91
3.0	978.67	46.25	51.66	7.74	46.10
3.5	982.44	54.65	69.27	10.03	26.20
4.0	985.19	61.72	79.20	11.70	14.60
4.5	987.02	66.94	84.70	12.81	8.00
5.0	988.18	70.44	87.68	13.51	4.31
5.5	988.87	72.63	89.28	13.93	2.29
6.0	989.26	73.90	90.13	14.16	1.21

**Таблица П.4. -11.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Авачинского залива

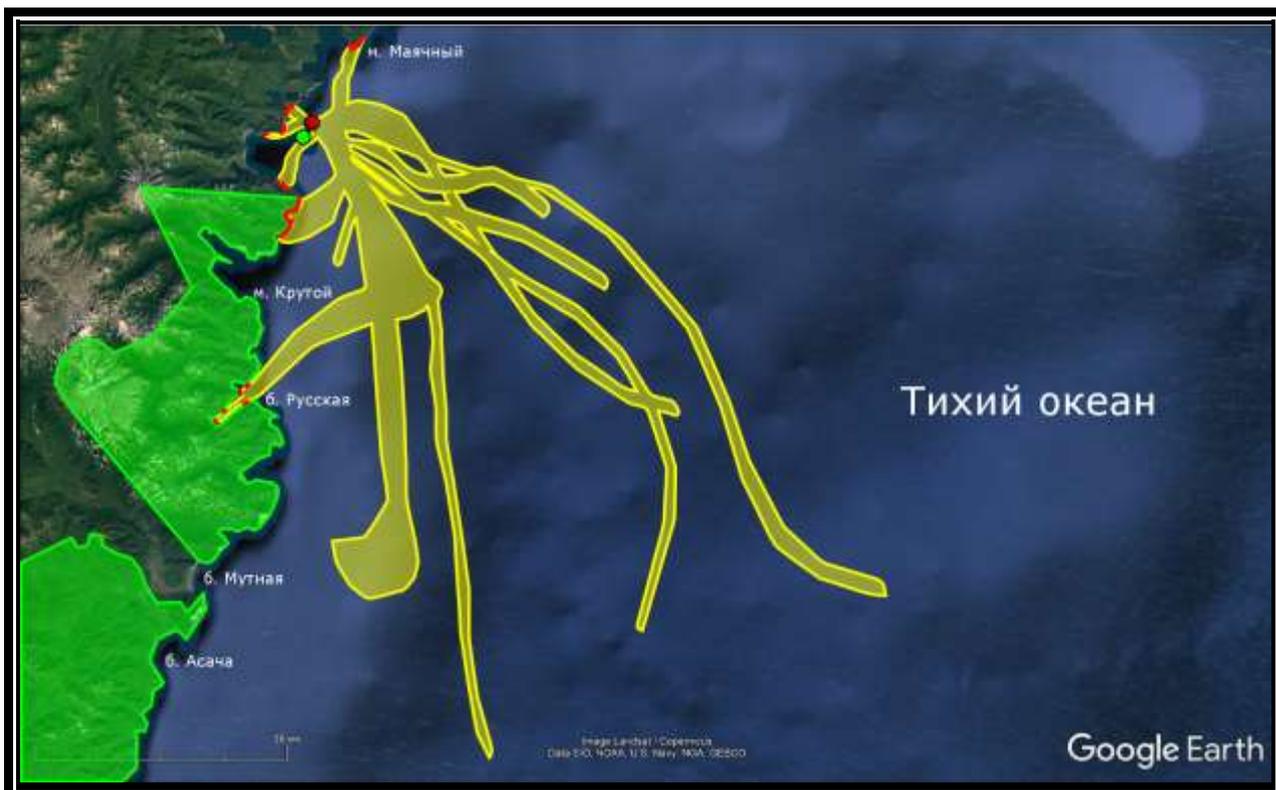
7.0	989.62	75.07	90.80	14.38	0.32
8.0	989.74	75.48	90.97	14.45	0.07
9.0	989.78	75.62	91.01	14.48	0.01
10.0	989.79	75.65	91.01	14.49	0.00
11.0	989.79	75.65	91.01	14.49	0.00
12.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
14.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
16.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
18.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
20.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
22.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
24.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
30.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
36.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
42.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
48.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
54.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
60.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
66.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
72.0	989.79	75.66	91.01	14.49	0.00
<b>Зима. Слабые С, СЗ, З ветра 1 – 5 м/с, повт. – 13%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1015.92	39.79	0.00	0.01	105.49
0.5	1015.98	39.90	0.00	0.04	105.45
1.0	1016.13	40.21	0.00	0.13	105.37
1.5	1016.36	40.69	0.00	0.26	105.23
2.0	1016.72	41.46	0.00	0.47	105.02
2.5	1017.22	42.55	0.01	0.76	104.73
3.0	1017.88	44.02	0.01	1.14	104.35
3.5	1018.70	45.94	0.02	1.62	103.87
4.0	1019.69	48.36	0.02	2.19	103.29
4.5	1020.86	51.37	0.03	2.86	102.61
5.0	1022.20	55.05	0.04	3.64	101.83
5.5	1023.65	59.33	0.05	4.47	100.98
6.0	1025.00	63.82	0.06	5.28	100.16
7.0	1025.00	73.38	0.08	6.84	98.58
8.0	1025.00	83.64	0.09	8.30	97.11
9.0	1025.00	94.58	0.11	9.67	95.72
10.0	1025.00	106.19	0.13	10.96	94.41
11.0	1025.00	118.42	0.15	12.18	93.17
12.0	1025.00	131.34	0.17	13.34	92.00
14.0	1025.00	161.04	0.23	15.61	89.66
16.0	1025.00	192.81	0.29	17.62	87.59
18.0	1025.00	226.32	0.35	19.41	85.74
20.0	1025.00	261.33	0.41	21.01	84.08
22.0	1025.00	297.41	0.47	22.45	82.58
24.0	1025.00	333.86	0.52	23.74	81.23
30.0	1025.00	410.95	0.53	26.06	78.91
36.0	1025.00	491.09	0.54	28.05	76.91
42.0	1025.00	560.49	0.54	29.52	75.43
48.0	1025.00	628.98	0.55	30.81	74.14
54.0	1025.00	739.16	0.61	32.61	72.28
60.0	1025.00	852.58	0.68	34.20	70.62
66.0	1025.00	1005.63	1.14	36.05	68.31
72.0	1025.00	1159.44	1.57	37.63	66.30
<b>Зима. Умеренные З, СЗ ветра 5 – 10 м/с, повт. – 21%, длит. – 150 ч.</b>					
0.2	1015.95	39.85	0.02	0.03	105.45
0.5	1016.08	40.11	0.06	0.10	105.34
1.0	1016.42	40.84	0.19	0.30	105.01

**Таблица П.4. -11.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Авачинского залива

1.5	1016.96	41.99	0.39	0.61	104.50
2.0	1017.82	43.89	0.72	1.11	103.67
2.5	1019.02	46.72	1.22	1.80	102.48
3.0	1020.59	50.66	1.89	2.71	100.91
3.5	1022.52	55.98	2.74	3.82	98.93
4.0	1024.80	62.96	3.80	5.13	96.56
4.5	1025.00	72.02	5.08	6.63	93.79
5.0	1025.00	83.60	6.58	8.30	90.62
5.5	1025.00	97.62	8.24	10.03	87.23
6.0	1025.00	112.81	9.89	11.64	83.97
7.0	1025.00	146.35	13.18	14.54	77.78
8.0	1025.00	183.32	16.47	17.06	71.97
9.0	1025.00	222.47	19.78	19.21	66.51
10.0	1025.00	262.91	23.11	21.08	61.32
11.0	1025.00	303.81	26.47	22.69	56.34
12.0	1025.00	344.35	29.80	24.09	51.61
14.0	1025.00	420.02	35.23	26.30	43.97
16.0	1025.00	489.54	40.58	28.01	36.90
18.0	1025.00	553.09	45.96	29.38	30.16
20.0	1025.00	610.87	51.47	30.48	23.54
22.0	1025.00	662.84	57.22	31.40	16.88
24.0	1025.00	707.95	63.25	32.13	10.12
30.0	1025.00	772.86	72.33	33.11	0.07
36.0	1025.00	774.33	72.37	33.13	0.00
42.0	1025.00	774.33	72.37	33.13	0.00
48.0	1025.00	774.33	72.37	33.13	0.00
54.0	1025.00	774.33	72.37	33.13	0.00
60.0	1025.00	774.33	72.37	33.13	0.00
66.0	1025.00	774.33	72.37	33.13	0.00
72.0	1025.00	774.33	72.37	33.13	0.00
<b>Зима. Умеренные С, СВ, В ветра 5 – 10 м/с, повт. – 10%, длит. – 42 ч.</b>					
0.2	1015.95	39.84	0.01	0.03	105.46
0.5	1016.07	40.09	0.04	0.10	105.36
1.0	1016.41	40.80	0.13	0.29	105.08
1.5	1016.95	41.97	0.28	0.61	104.61
2.0	1017.83	43.92	0.53	1.11	103.86
2.5	1019.09	46.87	0.90	1.84	102.76
3.0	1020.80	51.22	1.44	2.83	101.23
3.5	1023.03	57.46	2.17	4.11	99.21
4.0	1025.00	66.24	3.13	5.70	96.67
4.5	1025.00	78.44	4.34	7.58	93.57
5.0	1025.00	94.88	5.81	9.71	89.98
5.5	1025.00	115.60	7.47	11.91	86.12
6.0	1025.00	139.06	9.15	13.97	82.38
7.0	1025.00	192.50	12.53	17.60	75.37
8.0	1025.00	252.03	15.92	20.61	68.97
9.0	1025.00	315.37	19.34	23.11	63.05
10.0	1025.00	380.77	22.80	25.21	57.49
11.0	1025.00	446.04	26.26	26.98	52.26
12.0	1025.00	509.37	29.60	28.46	47.45
14.0	1025.00	622.83	34.17	30.70	40.63
16.0	1025.00	726.66	38.59	32.42	34.49
18.0	1025.00	820.26	42.89	33.77	28.84
20.0	1025.00	905.10	47.16	34.87	23.47
22.0	1025.00	981.69	51.48	35.78	18.24
24.0	1025.00	1048.43	55.70	36.51	13.29
30.0	1025.00	1176.28	58.54	37.79	9.17
36.0	1025.00	1266.13	61.58	38.62	5.31

**Таблица П.4. -11.** Параметры выветривания нефтепродуктов при разливе нефти на акватории Авачинского залива

42.0	1025.00	1317.21	62.19	39.06	4.25
48.0	1025.00	1356.12	62.85	39.38	3.27
54.0	1025.00	1376.74	62.88	39.55	3.07
60.0	1025.00	1395.53	63.03	39.70	2.77
66.0	1025.00	1416.37	65.63	39.87	0.00
72.0	1025.00	1416.44	65.63	39.87	0.00
<b>Зима. Сильные З, СЗ ветра 10 – 15 м/с, повт. – 16%, длит. – 78 ч.</b>					
0.2	1015.96	39.88	0.07	0.04	105.40
0.5	1016.13	40.21	0.24	0.13	105.13
1.0	1016.56	41.12	0.72	0.38	104.40
1.5	1017.22	42.56	1.50	0.76	103.24
2.0	1018.29	44.97	2.81	1.38	101.31
2.5	1019.79	48.59	4.74	2.24	98.51
3.0	1021.73	53.74	7.38	3.37	94.75
3.5	1024.13	60.83	10.81	4.75	89.94
4.0	1025.00	70.32	15.09	6.37	84.05
4.5	1025.00	82.65	20.22	8.17	77.11
5.0	1025.00	98.21	26.25	10.09	69.16
5.5	1025.00	116.43	32.89	11.99	60.62
6.0	1025.00	135.17	39.52	13.66	52.32
7.0	1025.00	171.21	52.73	16.29	36.47
8.0	1025.00	201.55	66.04	18.11	21.35
9.0	1025.00	223.77	78.14	19.28	8.08
10.0	1025.00	236.27	83.00	19.89	2.61
11.0	1025.00	241.94	84.54	20.15	0.80
12.0	1025.00	244.24	85.01	20.26	0.23
14.0	1025.00	245.50	85.17	20.31	0.01
16.0	1025.00	245.63	85.18	20.32	0.00
18.0	1025.00	245.63	85.18	20.32	0.00
20.0	1025.00	245.63	85.18	20.32	0.00
22.0	1025.00	245.63	85.18	20.32	0.00
24.0	1025.00	245.63	85.18	20.32	0.00
30.0	1025.00	245.63	85.18	20.32	0.00
36.0	1025.00	245.63	85.18	20.32	0.00
42.0	1025.00	245.63	85.18	20.32	0.00
48.0	1025.00	245.63	85.18	20.32	0.00
54.0	1025.00	245.63	85.18	20.32	0.00
60.0	1025.00	245.63	85.18	20.32	0.00
66.0	1025.00	245.63	85.18	20.32	0.00
72.0	1025.00	245.63	85.18	20.32	0.00



**Условные обозначения:**

- – места проведения операций с нефтепродуктами, т. е. точки вероятных разливов нефтепродуктов, зоны повышенного риска;
- зона максимального достижения нефтяного загрязнения;
- границы районов приоритетной защиты (участки вероятного воздействия разлитых нефтепродуктов на береговую полосу);
- Региональный природный парк «Южно-Камчатский»;
- – Памятник природы регионального значения (зоологический) «Остров Старичков».

*Рисунок П.4. -2. Зоны максимального достижения нефтяного загрязнения при разливе 105,5 м<sup>3</sup> ТСМ на акватории Авачинского залива и участки вероятного выхода нефтепродуктов на береговую полосу*

## **2. РАСЧЕТ ЗОН ДЕЙСТВИЯ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ РН С УЧЕТОМ ВОЗГОРАНИЯ РАЗЛИТЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

Неблагоприятные последствия РН будут возникать в результате воздействия поражающих факторов РН на население, окружающую среду и объекты экономики.

В случае возникновения РН на удалении от берега будет снижен риск негативного воздействия на людей. С другой стороны, разливы НП с самого начала разлива окажутся на открытой акватории и будут свободно по ней распространяться, что создаст угрозу загрязнения больших площадей и, как следствие, причинения значительного ущерба окружающей природной среде. При РН на акваториях, прилегающих к терминалам, возможно негативное воздействие поражающих факторов РН на персонал промышленных предприятий, экипажи судов и население, находящееся на прилегающих территориях и акваториях.

Таким образом, главной задачей для оценки масштабов неблагоприятных последствий РН является расчет зон распространения поражающих факторов РН с целью определения границ «опасной зоны» при нахождении в которой людей может сложиться угроза их жизни и здоровью, а также оценка степени вероятных негативных последствий для окружающей среды и объектов инфраструктуры с учетом масштаба разливов и направления их распространения в различных условиях.

Поражающие факторы РН условно можно разделить на две группы:

- 1) Поражающие факторы при РН без возгорания разлитых НП;
- 2) Поражающие факторы при РН, сопровождающихся возгоранием разлитых НП.

К поражающим факторам первой группы главным образом можно отнести воздействие паров разлитых НП на организм человека, раздражающее действие НП на незащищенные кожные покровы, загрязнение разлитыми НП участков местности, акватории водных объектов и береговой полосы. Зоны действия поражающих факторов первой группы практически не выходят за пределы местности и водной поверхности, загрязненной разлитыми НП.

В случае возгорания разлитых НП, к вышеперечисленным факторам добавляются поражающие факторы пожаров. Зона действия поражающих факторов пожаров, возникших в результате возгорания разлитых НП, может, в зависимости от масштабов пожара, распространяться на удаление от зоны разлива НП.

### **2.1. Зоны действия поражающих факторов РН без возгорания разлитых НП**

Как было отмечено выше, зона действия поражающих факторов РН, не сопровождающихся возгоранием разлитых НП, практически не выходит за пределы территории (акватории), загрязненной разлитыми НП (за пределы зоны разлива).

Размеры зон разливов для конкретных рассматриваемых аварийных ситуаций рассчитаны в разделе 1 настоящего Приложения (для РН на акватории водных объектов).

Размеры зон РН на акватории водных объектов определялись путем проведения компьютерного моделирования. Наибольший интерес будут представлять данные о параметрах пятен НП на моменты времени 1 час и 4 часа после РН (1 час – начальный период после РН, пятно НП имеет сплошной характер и значительную толщину, и, как следствие, характеризуется высокой пожарной опасностью, данные о параметрах пятна через 1 час после РН используются для расчета зон действия поражающих факторов пожаров НП; 4 часа – ориентировочный усредненный срок локализации пятна НП с учетом дислокации сил и средств АСФ(Н).

Для определения размеров зон разливов НП на акватории Авачинской губы и Авачинского залива было выделено 4 периода функционирования. Для каждого временного периода была проведена работа по систематизации имеющихся

гидрометеорологических данных. Гидрометеорологическая информация, принимаемая в качестве исходных данных для расчетов параметров РН, приведена в таблице П.4 -1.

В таблице П.4. -12 приведены данные о размерах пятен НП на акватории Авачинской губы и Авачинского залива для каждого рассматриваемого временного периода.

**Таблица П.4 -12.** Площади и периметры пятен НП на акватории Авачинской губы и Авачинского залива для рассматриваемых типовых ветровых ситуаций на моменты времени 1 и 4 часа после РН

Период работы Организации	Время, прошедшее с момента РН, час	Площадь пятна НП, м <sup>2</sup>	Периметр пятна НП, м
<b>Разлив 105,5 м<sup>3</sup> ТСМ с судна СЛВ-314 на акватории Авачинской губы (Место №1»)</b>			
весна	1	151267.7	1391.1
	4	1209235.3	3935.3
лето	1	137562.0	1327.1
	4	1121830.3	3770.8
осень	1	162169.8	1439.1
	4	1073950.0	3684.2
зима	1	137762.4	1323.1
	4	1118776.9	3824.2
<b>Разлив 105,5 м<sup>3</sup> ТСМ с судна СЛВ-314 на акватории Авачинской губы (Место №2»)</b>			
весна	1	150252.4	1386.0
	4	1164512.2	3840.8
лето	1	136545.6	1314.1
	4	1088395.4	3717.0
осень	1	157356.7	1417.0
	4	1142305.3	3802.7
зима	1	148521.1	1376.0
	4	1167907.8	3848.0
<b>Разлив 105,5 м<sup>3</sup> ТСМ с судна СЛВ-314 на акватории Авачинской губы (терминал «Судоремсервис»)</b>			
весна	1	144005.9	1351.8
	4	1358462.3	4453.5
лето	1	135010.1	1306.8
	4	791436.0	3170.6
осень	1	121231.6	1257.6
	4	-	-
зима	1	127486.4	1292.7
	4	443752.5	2732.4
<b>Разлив 105,5 м<sup>3</sup> ТСМ с судна СЛВ-314 на акватории Авачинской губы (терминал «ЖБФ»)</b>			
весна	1	80463.2	1123.5
	4	-	-
лето	1	94335.9	1189.9
	4	272628.1	2425.4
осень	1	80346.1	1163.0
	4	-	-
зима	1	59100.7	1016.9
	4	-	-
<b>Разлив 105,5 м<sup>3</sup> ТСМ с судна СЛВ-314 на акватории Авачинского залива</b>			
весна	1	155644.0	1413.3
	4	1331493.5	4358.2
лето	1	137047.9	1316.7
	4	1132755.6	3877.9
осень	1	143381.8	1359.7
	4	1596740.4	4700.8
зима	1	149364.7	1399.0
	4	1560275.6	4616.8

## 2.2. Зоны действия поражающих факторов при РН, сопровождающихся возгоранием разлитых НП

В соответствии с принятой классификацией, нефтепродукты относятся к легковоспламеняющимся жидкостям (ЛВЖ), либо к горючим жидкостям (ГЖ). Вероятность возникновения пожара существует при воспламенении и/или взрыве паров разлитых НП в зонах, ограниченных нижним концентрационным пределом распространения пламени паров ЛВЖ и ГЖ. Важнейшим поражающим фактором таких пожаров следует считать тепловое воздействие на человека, окружающую среду, здания и сооружения.

Таким образом, главной задачей при определении размеров зон действия поражающих факторов является расчет интенсивности теплового излучения горения проливов ЛВЖ.

Приведенные ниже расчеты выполнены в соответствии с ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».

Очевидно, что с удалением от очагов теплового излучения, интенсивность воздействия теплового излучения, возникающего в результате горения разлитых НП, будет ослабевать. Для теплового излучения пожаров проливов НП характерна длительность воздействия, поэтому ее сопоставляют со стандартными критическими значениями, приведенными в таблице В.2 ГОСТ Р 12.3.047-2012. На основании этих значений выделим опасные зоны теплового излучения для последующего вычисления их глубин для каждого конкретного разлива НП (таблица П.4. -13).

**Таблица П.4. -13. Зоны теплового излучения**

Название зоны	Степень поражения	Интенсивность теплового излучения, кВт/м <sup>2</sup>
T1	Без негативных последствий в течение длительного времени	≤1,4
T2	Непереносимая боль через 20 – 30 с., ожог 1-й степени через 15 – 20 с., ожог 2-й степени через 30 – 40 с	1,4 – 7,0
T3	Непереносимая боль через 3 – 5 с., ожог 1-й степени через 6 – 8 с., ожог 2-й степени через 12 – 16 с	7,0 – 10,5
T4	Воспламенение древесины с шероховатой поверхностью (влажность 12%) при длительности облучения 15 мин	10,5 – 17
T5	Воспламенение древесины, окрашенной масляной краской по строганной поверхности, воспламенение фанеры	>17

Расчет интенсивности теплового излучения при пожарах проливов ГЖ и ЛВЖ рассчитывается в соответствии с Приложением В к ГОСТ Р 12.3.047-2012.

Интенсивность теплового излучения  $q$ , кВт/м<sup>2</sup>, рассчитывается по формуле:

$$q = E_f F_q \tau, \quad (1)$$

где:

$F_q$  - угловой коэффициент облученности;

$E_f$  - среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени, кВт/м<sup>2</sup>.

Принимается в соответствии с таблицей В.1 ГОСТ Р 12.3.047-2012 При отсутствии данных для нефти и нефтепродуктов допускается величину  $E_f$  (кВт/м<sup>2</sup>) определять по формуле:

$$E_f = 140 \cdot e^{-0,12d} + 20 \cdot (1 - e^{-0,12d}), \quad (2)$$

где:

$e$  - основание натурального логарифма, равное 2,7;

$d$  - эффективный диаметр пролива, м, определяемый по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4F}{\pi}}, \quad (3)$$

где:

$F$ - максимальная площадь зоны разлива НП или пятна НП на водной поверхности на момент времени 2 часа после РН при наихудшей ветровой ситуации. Принимается в соответствии с данными таблицы П.2. -4.

$\tau$ - коэффициент пропускания атмосферы, вычисляемый по формуле:

$$\tau = \exp[-7 \cdot 10^{-4} \cdot (X - 0,5 \cdot d)], \quad (4)$$

где:

$X$ - принимаемое расстояние от центра пролива до облучаемого объекта, м.

$F_q$  вычисляется по формуле:

$$F_q = \sqrt{F_v^2 + F_H^2}, \quad (5)$$

где:

$F_v, F_H$ - факторы облученности для вертикальной и горизонтальной площадок, соответственно, определяемые для площадок, расположенных в  $90^\circ$  секторе в направлении наклона пламени, по следующим формулам:

$$F_v = \frac{1}{\pi} \cdot \left\{ \begin{aligned} & -E \cdot \operatorname{arctg} D + E \cdot \left[ \frac{a^2 + (b+1)^2 - 2 \cdot b \cdot (1 + a \cdot \sin \theta)}{A \cdot B} \right] \operatorname{arctg} \left( \frac{A \cdot D}{B} \right) + \frac{\cos \theta}{C} \times \\ & \times \left[ \operatorname{arctg} \left( \frac{a \cdot b - F^2 \cdot \sin \theta}{F \cdot C} \right) + \operatorname{arctg} \left( \frac{F^2 \cdot \sin \theta}{F \cdot C} \right) \right] \end{aligned} \right\}, \quad (6)$$

$$F_H = \frac{1}{\pi} \cdot \left\{ \begin{aligned} & \operatorname{arctg} \left( \frac{1}{D} \right) + \frac{\sin \theta}{C} \left[ \operatorname{arctg} \left( \frac{a \cdot b - F^2 \cdot \sin \theta}{F \cdot C} \right) + \operatorname{arctg} \left( \frac{F^2 \cdot \sin \theta}{F \cdot C} \right) \right] - \\ & - \left[ \frac{a^2 + (b+1)^2 - 2 \cdot (b+1 + a \cdot b \cdot \sin \theta)}{A \cdot B} \right] \cdot \operatorname{arctg} \left( \frac{A \cdot D}{B} \right) \end{aligned} \right\}, \quad (7)$$

где:

$\theta$  - угол отклонения пламени от вертикали под действием ветра. Для площадок, расположенных вне  $90^\circ$  сектора в направлении наклона пламени, а также в случаях отсутствия ветра факторы облученности для вертикальной и горизонтальной площадок рассчитываются по формулам 8-18, принимая  $\theta=0$ .

$$a = \frac{2 \cdot L}{d}, \quad (8)$$

где:

$L$  - длина пламени, м. Определяется по формуле:

$$L = 42 \cdot d \cdot \left( \frac{m'}{\rho_a \cdot \sqrt{g \cdot d}} \right)^{0.61}, \quad (9)$$

где:

$m'$ - удельная массовая скорость выгорания топлива,  $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ , Принимается в соответствии с таблицей В.1 ГОСТ Р 12.3.047-2012. Для дизельного топлива составляет  $0,04 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ ;

$\rho_a$ - плотность окружающего воздуха, принимаемая равной 1,2 кг/м<sup>3</sup>;  
 $g$ - ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с<sup>2</sup>.

$$b = \frac{2 \cdot X}{d}, \quad (10)$$

$$A = \sqrt{(a^2 + (b+1)^2 - 2 \cdot a \cdot (b+1) \cdot \sin \theta)}, \quad (11)$$

$$B = \sqrt{(a^2 + (b-1)^2 - 2 \cdot a \cdot (b-1) \cdot \sin \theta)}, \quad (12)$$

$$C = \sqrt{(1 + (b^2 - 1) \cdot \cos^2 \theta)}, \quad (13)$$

$$D = \sqrt{\left(\frac{b-1}{b+1}\right)}, \quad (14)$$

$$E = \frac{a \cdot \cos \theta}{b - a \cdot \sin \theta}, \quad (15)$$

$$F = \sqrt{(b^2 - 1)}. \quad (16)$$

В соответствии с полученными значениями интенсивности теплового излучения делается вывод о принадлежности объектов, расположенных на заданном расчетном расстоянии  $X$ , к одной из пяти зон излучения, выделенных в таблице П.4. -13.

Результаты расчетов интенсивности теплового излучения при возгорании «проливов» НП, обусловленных наиболее опасными сценариями развития аварийных ситуаций, приведены в таблице П.4. -14.

Чтобы получить представление о том, насколько размеры зон воздействия теплового излучения от пожара пролива НП превышают размеры зон разливов НП, нужно вычислить глубину зон теплового излучения, т.е. расстояние от внешней границы зоны разлива до внешней границы каждой конкретной зоны теплового излучения. Глубина  $n$ -ой зоны теплового излучения  $\Gamma_{Tn}$  вычисляется по формуле:

$$\Gamma_{Tn} = X_n - d_n / 2, \quad (17)$$

где:

$X_n$  - расстояние от центра  $n$ -го пролива до облучаемого объекта, м;

$d_n$  - эффективный диаметр  $n$ -го пролива, м.

Результаты расчетов глубин зон теплового излучения показаны в таблице П.4. -15.

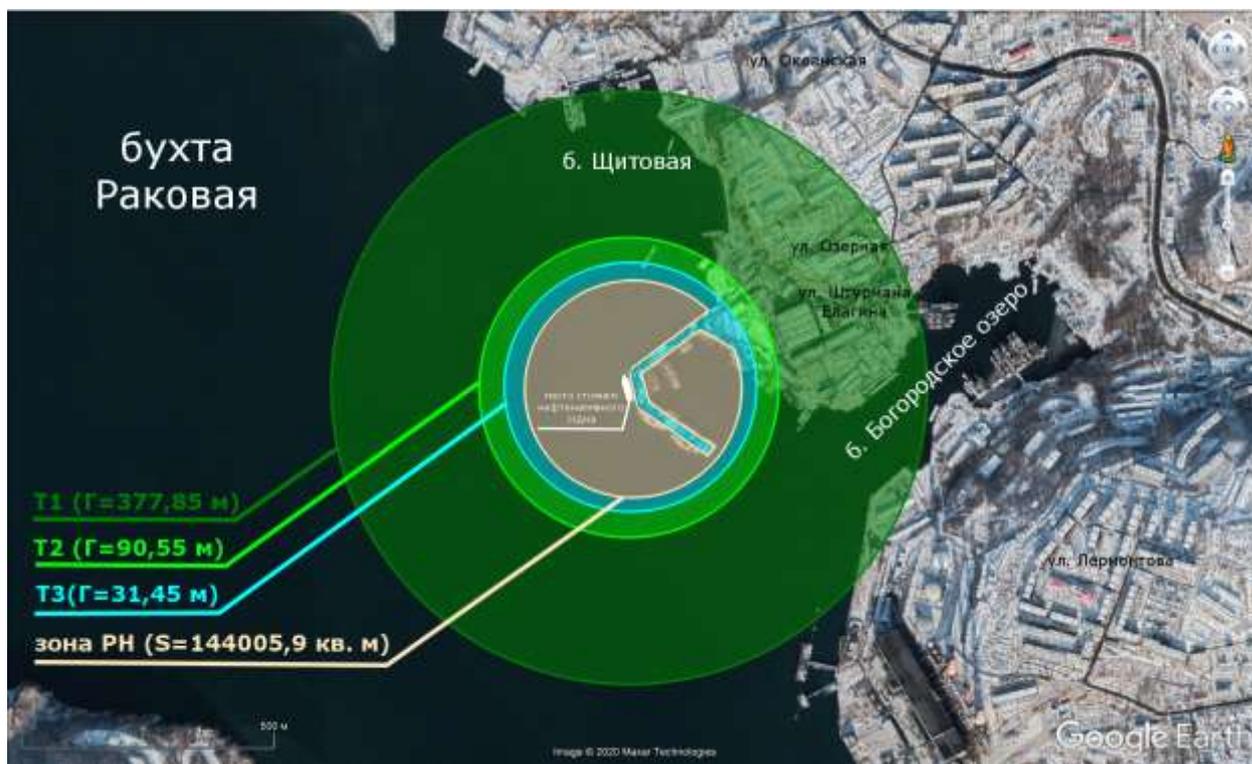
**Таблица П.4. -14. Результаты расчета интенсивности теплового излучения для РН с максимальными расчетными объемами разливов нефти**

Место РН (в скобках – максимальный объем РН), м <sup>3</sup>	Площадь РН (пролива) F, м <sup>2</sup>	Расстояние от центра пролива до облучаемого объекта X, м	d, м	τ	m', кг/(м <sup>2</sup> ·с)	L, м	E <sub>г</sub> , кВт/м <sup>2</sup>	a	b	A	B	C	D	E	F	F <sub>H</sub>	F <sub>V</sub>	F <sub>q</sub>	Интенсивность теплового излучения q, кВт/м <sup>2</sup>	Зона теплового излучения
Акватория Авачинской губы, Место № 1 (105,5)	162169,8	227,3	454,52	1,00	0,04	184,82	20,00	0,81	1,00	2,16	0,81	1,00	0,00	0,81	0,00	0,50	0,50	0,71	14,13	T4
	162169,8	260,3	454,52	0,98	0,04	184,82	20,00	0,81	1,15	2,29	0,83	1,15	0,26	0,71	0,56	0,32	0,43	0,54	10,50	T3
	162169,8	322,0	454,52	0,94	0,04	184,82	20,00	0,81	1,42	2,55	0,91	1,42	0,42	0,57	1,00	0,18	0,33	0,37	7,00	T2
	162169,8	621,0	454,52	0,76	0,04	184,82	20,00	0,81	2,73	3,82	1,91	2,73	0,68	0,30	2,54	0,02	0,09	0,09	1,40	T1
Акватория Авачинской губы, Место № 2 (105,5)	157356,7	223,9	447,72	1,00	0,04	182,89	20,00	0,82	1,00	2,16	0,82	1,00	0,00	0,82	0,01	0,50	0,50	0,71	14,11	T4
	157356,7	256,5	447,72	0,98	0,04	182,89	20,00	0,82	1,15	2,30	0,83	1,15	0,26	0,71	0,56	0,32	0,43	0,54	10,50	T3
	157356,7	317,5	447,72	0,94	0,04	182,89	20,00	0,82	1,42	2,55	0,92	1,42	0,42	0,58	1,01	0,18	0,33	0,37	7,00	T2
	157356,7	614,0	447,72	0,76	0,04	182,89	20,00	0,82	2,74	3,83	1,92	2,74	0,68	0,30	2,55	0,02	0,09	0,09	1,40	T1
Акватория, прилегающая к терминалу «Судоремсервис» (105,5)	144005,9	214,2	428,31	1,00	0,04	177,34	20,00	0,83	1,00	2,16	0,83	1,00	0,00	0,83	0,01	0,50	0,50	0,71	14,11	T4
	144005,9	245,6	428,31	0,98	0,04	177,34	20,00	0,83	1,15	2,30	0,84	1,15	0,26	0,72	0,56	0,32	0,43	0,54	10,50	T3
	144005,9	304,7	428,31	0,94	0,04	177,34	20,00	0,83	1,42	2,56	0,93	1,42	0,42	0,58	1,01	0,18	0,33	0,37	7,00	T2
	144005,9	592,0	428,31	0,77	0,04	177,34	20,00	0,83	2,76	3,85	1,95	2,76	0,68	0,30	2,58	0,02	0,09	0,09	1,40	T1
Акватория, прилегающая к терминалу «ЖБФ» (105,5)	94335,9	173,3	346,66	1,00	0,04	153,10	20,00	0,88	1,00	2,19	0,88	1,00	0,00	0,88	0,00	0,50	0,50	0,71	14,15	T4
	94335,9	199,6	346,66	0,98	0,04	153,10	20,00	0,88	1,15	2,33	0,90	1,15	0,27	0,77	0,57	0,32	0,43	0,53	10,50	T3
	94335,9	250,1	346,66	0,95	0,04	153,10	20,00	0,88	1,44	2,60	0,99	1,44	0,43	0,61	1,04	0,18	0,32	0,37	7,00	T2
	94335,9	499,0	346,66	0,80	0,04	153,10	20,00	0,88	2,88	3,98	2,08	2,88	0,70	0,31	2,70	0,02	0,09	0,09	1,40	T1
Акватория Авачинского залива (105,5)	155644,0	222,6	445,28	1,00	0,04	182,20	20,00	0,82	1,00	2,16	0,82	1,00	0,00	0,82	0,00	0,50	0,50	0,71	14,14	T4
	155644,0	255,1	445,28	0,98	0,04	182,20	20,00	0,82	1,15	2,30	0,83	1,15	0,26	0,71	0,56	0,32	0,43	0,54	10,50	T3
	155644,0	315,9	445,28	0,94	0,04	182,20	20,00	0,82	1,42	2,55	0,92	1,42	0,42	0,58	1,01	0,18	0,33	0,37	7,00	T2
	155644,0	611,0	445,28	0,76	0,04	182,20	20,00	0,82	2,74	3,83	1,93	2,74	0,68	0,30	2,56	0,02	0,09	0,09	1,40	T1

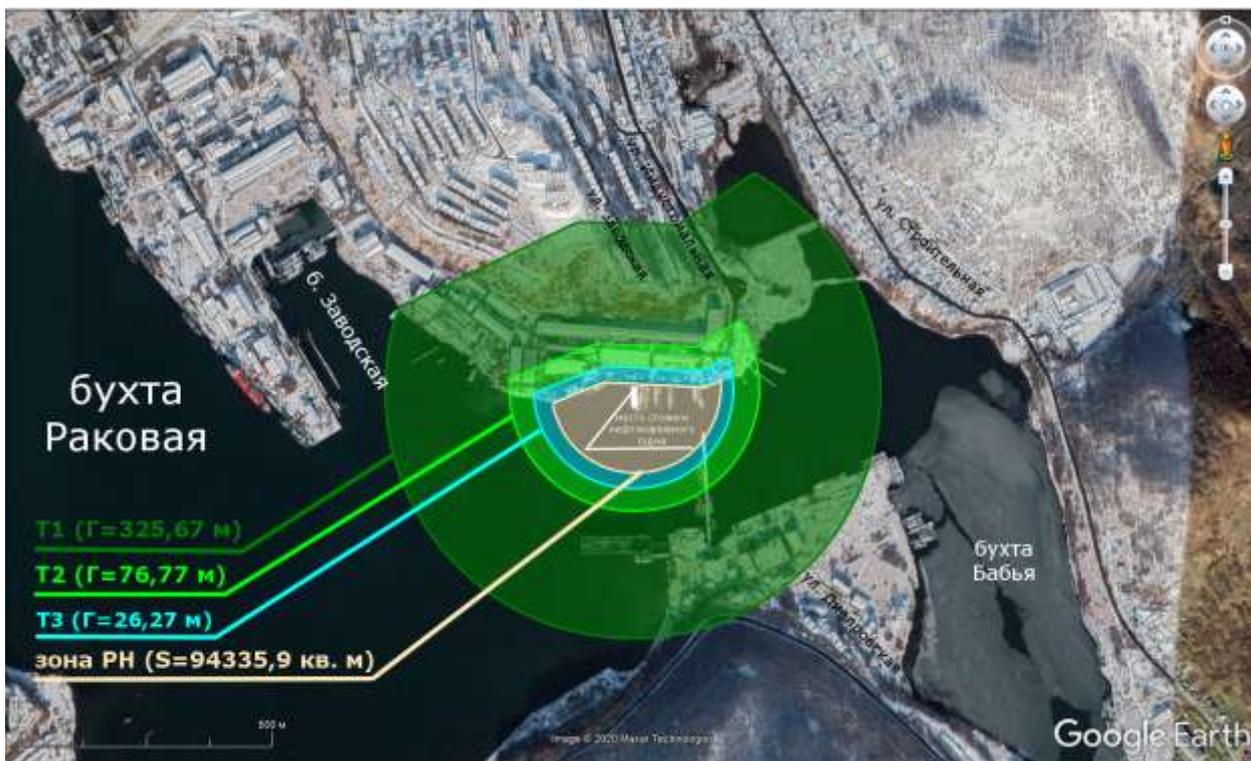
**Таблица П.4. -15.** Результаты расчета глубин зон теплового излучения для РН с максимальными расчетными объемами разливов нефти

Место и источник РН	Объем РН, м <sup>3</sup>	Площадь РН (пролива) S, м <sup>2</sup>	Эффективный диаметр пролива d, м	Расстояние r от центра пролива до облучаемого объекта, м	Зона теплового излучения	Интенсивность теплового излучения в зоне, КВт/м <sup>2</sup>	Глубина зоны теплового излучения ГТ, м
Акватория Авачинской губы, Место № 1	105,5	162169,8	454,52	260,3	T3	7,0-10,5	33,04
	105,5	162169,8	454,52	322	T2	1,4-7	94,74
	105,5	162169,8	454,52	621	T1	≤1,4	393,74
Акватория Авачинской губы, Место № 1	105,5	157356,7	447,72	256,5	T3	7,0-10,5	32,64
	105,5	157356,7	447,72	317,5	T2	1,4-7	93,64
	105,5	157356,7	447,72	614	T1	≤1,4	390,14
Акватория, прилегающая к терминалу «Судоремсервис»	105,5	144005,9	428,31	245,6	T3	7,0-10,5	31,45
	105,5	144005,9	428,31	304,7	T2	1,4-7	90,55
	105,5	144005,9	428,31	592	T1	≤1,4	377,85
Акватория, прилегающая к терминалу «ЖБФ»	105,5	94335,9	346,66	199,6	T3	7,0-10,5	26,27
	105,5	94335,9	346,66	250,1	T2	1,4-7	76,77
	105,5	94335,9	346,66	499	T1	≤1,4	325,67
Акватория Авачинского залива	105,5	155644	445,28	255,1	T3	7,0-10,5	32,46
	105,5	155644	445,28	315,9	T2	1,4-7	93,26
	105,5	155644	445,28	611	T1	≤1,4	388,36

На рисунках П.4. -3 и П.4. -4 показаны зоны действия поражающих факторов от возгорания НП максимальных расчетных объемов по сценариям РН №1.1 и №2.1 в случаях, когда возможное воздействие теплового излучения достигает береговой полосы. На рисунках показаны: зона разлива НП и зоны теплового излучения. В скобках возле названий зон теплового излучения приведены их глубины в метрах.



**Рисунок П.4. -3.** Максимальные размеры зон теплового излучения при пожаре разлива нефтепродуктов максимального объема на акватории Авачинской губы (терминал «Судоремсервис»)



*Рисунок П.4.-4. Максимальные размеры зон теплового излучения при пожаре разлива нефтепродуктов максимального объема на акватории Авачинской губы (терминал «ЖБФ»)*

### **3. ОЦЕНКА НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, НАСЕЛЕНИЯ И НОРМАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЕГО ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ**

#### **3.1. Место №1 в бухте Авачинская губа**

Весной при слабых южных, юго-западных, западных ветрах пятно НП будет дрейфовать по направлению к г. Петропавловск-Камчатский, достигнет берега в районе подножия сопки Мишенная в течение 11 часов после РН, и будет полностью вынесено на береговую полосу данного района в течение 24 часов после РН. При слабых юго-восточных, восточных, северо-восточных ветрах в течение 22 часов НП достигнет берега и через 30 часов будут вынесены на береговую полосу в районе дельты р. Авача. При умеренных южных, юго-западных, западных ветрах пятно НП достигнет берега в районе дельты р. Авача в течение 8 часов и через 10 часов после РН будет полностью вынесено на береговую полосу. При умеренных северных, северо-восточных, восточных ветрах в течение 18–22 часов НП будут вынесены на береговую полосу северной части п-ова Крашенинникова.

Летом при слабых южных, юго-западных, западных ветрах НП достигнут берега в районе ул. Озерновская коса в течение 12 часов после РН, и через 36 часов будет полностью вынесено на береговую полосу в районе Озерновской косы и подножия сопки Мишенная. При слабых юго-восточных, восточных, северо-восточных ветрах пятно НП будет дрейфовать в западном направлении и в течение 22–28 часов НП будут вынесены на береговую полосу дельты р. Авача в районе протоки Холмовитка. При умеренных западных, юго-западных ветрах в течение 12 часов пятно НП достигнет берега в районе полуострова Сигнальный и через 16 часов после РН будет полностью вынесено на береговую полосу полуострова Сигнальный и причалов Петропавловск-Камчатского морского торгового порта. При умеренных северо-восточных, восточных, юго-восточных ветрах в течение 12–18 часов НП будут вынесены на участки береговой полосы в районе дельты р. Авача.

Осенью при слабых юго-западных, западных, северо-западных ветрах в течение 20–36 часов НП будут вынесены на береговую полосу в районах полуострова Сигнальный, м. Санникова и северной части б. Раковая (бухты Солёное озеро, Щитовая и Богородское озеро). При умеренных южных, юго-западных ветрах в течение 9 часов пятно НП достигнет берега в районе полуострова Сигнальный и через 14 часов после РН будет полностью вынесено на береговую полосу. При умеренных западных, северо-западных ветрах в течение 5,5–8 часов НП будут вынесены на береговую полосу в районе подножия сопки Мишенной. При сильных западных, северо-западных ветрах в течение 3,5–5,5 часов НП будут вынесены на береговую полосу в районе полуострова Сигнальный и Озерновской косы.

Зимой при слабых северных, северо-западных, западных ветрах пятно НП будет дрейфовать в юго-западном направлении и в течение 54–66 часов будет вынесено на береговую полосу п-ова Завойко от м. Ильичева до м. Западный, при этом незначительная часть НП может быть вынесена в горло Авачинской губы. При умеренных западных, северо-западных ветрах в течение 7 часов пятно НП достигнет берега в районе полуострова Сигнальный и через 14 часов после РН будет полностью вынесено на береговую полосу полуострова Сигнальный и района к северу от м. Санникова. При умеренных северных, северо-восточных, восточных ветрах пятно НП достигнет берега в районе м. Северный в течение 16 часов после РН и будет полностью вынесено на береговую полосу восточной части полуострова Завойко в течение 22 часов. При сильных западных, северо-западных ветрах в течение 6 часов НП достигнут берега в районе м. Сигнальный и будут полностью вынесены на участки береговой полосы в районе полуострова Сигнальный, причалов Петропавловск-Камчатского морского торгового порта и м. Санникова через 11 часов.

К моменту времени 4 часа после разлива пятно НП достигнет береговой полосы ООПТ – памятника природы «Сопка Никольская» осенью при сильных западных, северо-западных ветрах. Во всех остальных ветровых ситуациях будет находиться на открытой акватории, что не осложнит проведение операций по ЛРН.

Наиболее сильное воздействие на береговую полосу и наибольшая площадь пятна НП при непринятии своевременных мер по локализации РН будут наблюдаться при РН осенью при слабых юго-западных, западных, северо-западных ветрах. Общая расчетная длина береговой линии, которая подвергнется загрязнению при таком РН, составит 4468,9 м на момент времени 36 часа

после РН (см. Таблицу П.4. -2.). Расчетная площадь пятна НП на момент времени 24 часов после РН составит 4377850,8 м<sup>2</sup> (см. Таблицу П.4. -2.).

В случае возгорания разлитых НП максимальная глубина зоны теплового излучения может достигнуть 393,74 м при эффективном диаметре зоны РН 454,52 м (см. Таблицу П.4. -15). Это значит, что влияние теплового воздействия от пожара такого РН будет распространяться на расстояние до 621 м от источника РН. Таким образом, тепловое излучение от возгорания разлитых НП не достигнет берега. В потенциальной расчетной зоне действия поражающих факторов могут находиться суда в местах якорных стоянок морского порта Петропавловск-Камчатский.

### **3.2. Место №2 в бухте Авачинская губа**

Весной при слабых южных, юго-западных, западных ветрах пятно НП будет дрейфовать по направлению к г. Петропавловск-Камчатский, достигнет берега полуострова Сигнальный через 16 часов после РН, далее будет дрейфовать к северо-западу и в течение 72 часов достигнет района дельты р. Авача. При слабых юго-восточных, восточных, северо-восточных ветрах в течение 30–36 часов НП будут вынесены на береговую полосу в районе дельты р. Авача. При умеренных южных, юго-западных, западных ветрах пятно НП достигнет берега дельты р. Авача в районе протоки Холмовитка в течение 10 часов, оставшаяся часть НП будет дрейфовать в юго-восточном направлении и через 54 часа после РН будет полностью вынесено на береговую полосу в районе мыса Западный. При умеренных северных, северо-восточных, восточных ветрах в течение 18–20 часов НП будут вынесены на береговую полосу северной части п-ова Крашенинникова.

Летом при слабых южных, юго-западных, западных ветрах НП достигнут берега полуострова Сигнальный через 12 часов после РН, и через 42 часов будет полностью вынесено на береговую полосу полуострова Сигнальный, ул. Озерновская коса и подножия сопки Мишенная. При слабых юго-восточных, восточных, северо-восточных ветрах пятно НП будет дрейфовать в западном направлении и в течение 36–48 часов НП будут вынесены на береговую полосу дельты р. Авача в районе протоки Холмовитка. При умеренных западных, юго-западных ветрах в течение 14 часов пятно НП достигнет берега в районе мыса Сигнальный и через 18 часов после РН будет полностью вынесено на береговую полосу полуострова Сигнальный, причалов Петропавловск-Камчатского морского торгового порта и района мыса Санникова. При умеренных северо-восточных, восточных, юго-восточных ветрах в течение 14–22 часов НП будут вынесены на участки береговой полосы в районе дельты р. Авача.

Осенью при слабых юго-западных, западных, северо-западных ветрах пятно НП будет дрейфовать в юго-восточном направлении, через 18 часов достигнут берега в районе бухты Солёное озеро и в течение 30 часов НП будут вынесены на береговую полосу б. Раковая в районах бухт Солёное озеро, Щитовая, Богородское озеро, Южная, а также причалов ТЭЦ-1. При умеренных южных, юго-западных ветрах в течение 9 часов пятно НП достигнет берега в районе полуострова Сигнальный и через 16 часов после РН будет полностью вынесено на береговую полосу полуострова Сигнальный и причалов Петропавловск-Камчатского морского торгового порта. При умеренных западных, северо-западных ветрах в течение 7–10 часов НП будут вынесены на береговую полосу в районе ул. Озерновская коса. При сильных западных, северо-западных ветрах в течение 3,5–6 часов пятно НП будет вынесено на береговую полосу в районе полуострова Сигнальный и причалов Петропавловск-Камчатского морского торгового порта.

Зимой при слабых северных, северо-западных, западных ветрах НП достигнут берега в районе ул. Озерновская коса через 16 часов, через 30 часов будут дрейфовать в северо-западном направлении и в течение 72 часов достигнут района дельты р. Авача. При умеренных западных, северо-западных ветрах в течение 9 часов пятно НП достигнет берега в районе м. Санникова и через 14 часов после РН будет полностью вынесено на береговую полосу. При умеренных северных, северо-восточных, восточных ветрах пятно НП достигнет берега в районе м. Северный через 10 часов и будет полностью вынесено на береговую полосу восточной части полуострова Завойко в течение 16 часов после РН. При сильных западных, северо-западных ветрах в течение 7 часов НП достигнут берега в районе м. Санникова и будут полностью вынесены на участки береговой полосы в районе северного берега бухты Раковая (бухты Солёное озеро, Щитовая и Богородское озеро) через 12 часов после РН.

К моменту времени 4 часа после разлива пятно НП достигнет береговой полосы береговой полосы ООПТ – памятника природы «Сопка Никольская» осенью при сильных западных, северо-западных ветрах. Во всех остальных ветровых ситуациях будет находиться на открытой акватории, что не осложнит проведение операций по ЛРН.

Наиболее сильное воздействие на береговую полосу при непринятии своевременных мер по локализации РН будет наблюдаться при РН летом при слабых южных, юго-западных, западных ветрах. Общая расчетная длина береговой линии, которая подвергнется загрязнению при таком РН, составит 5260,9 м на момент времени 42 часа после РН (см. Таблицу П.4. -4.).

Наибольшая площадь пятна НП при непринятии своевременных мер по локализации РН будет наблюдаться при разливе НП осенью при слабых юго-западных, западных, северо-западных ветрах. Расчетная площадь пятна НП на момент времени 18 часов после РН составит 3795529,2 м<sup>2</sup> (см. Таблицу П.4. -4.).

В случае возгорания разлитых НП максимальная глубина зоны теплового излучения может достигнуть 390,14 м при эффективном диаметре зоны РН 447,72 м (см. Таблицу П.4. -15). Это значит, что влияние теплового воздействия от пожара такого РН будет распространяться на расстояние до 614 м от источника РН. Таким образом, тепловое излучение от возгорания разлитых НП не достигнет берега. В потенциальной расчетной зоне действия поражающих факторов могут находиться суда в местах якорных стоянок морского порта Петропавловск-Камчатский.

### **3.3. Терминал «Судоремсервис» в бухте Авачинская губа**

Весной при слабых южных, юго-западных, западных ветрах пятно НП в течение 4 часов будет полностью вынесено на береговую полосу бухт Щитовая и Богородское озеро. При слабых юго-восточных, восточных, северо-восточных ветрах НП достигнут берега бухты Щитовая через 0,5 часа после РН, далее будут дрейфовать в северо-западном направлении, в течение 48 часов достигнут района дельты р. Авача и через 60 часов будет полностью вынесены на береговую полосу северной части бухты Раковая (район бухт Щитовая и Соленое озеро), районов дельты р. Авача и р. Паратунка. При умеренных южных, юго-западных, западных ветрах пятно НП будет дрейфовать в северо-западном направлении, далее, через 14 часов – в юго-восточном, через 24 часа – в юго-западном, достигнет берега в районе м. Западный в течении 42 часов после РН и будут полностью вынесены на береговую полосу через 48 часов. При умеренных северных, северо-восточных, восточных ветрах в течение 3 часов НП достигнут берега в районе м. Ильичева и будут вынесены на береговую полосу в районе м. Ильичева и б. Южная через 7 часов после РН.

Летом при слабых южных, юго-западных, западных ветрах НП достигнут берега б. Щитовая через 0,2 часа после РН, и в течение 6 часов будут полностью вынесены на береговую полосу б. Щитовая и района причалов ТЭЦ-1. При слабых юго-восточных, восточных, северо-восточных ветрах пятно НП будет дрейфовать в западном направлении и в течение 54 часов НП будут вынесены на береговую полосу в районе дельты р. Авача. При умеренных западных, юго-западных ветрах пятно НП достигнет берега б. Щитовая через 0,2 часа после РН, и в течение 6 часов будут полностью вынесены на береговую полосу бухт Щитовая и Богородское озеро. При умеренных северо-восточных, восточных, юго-восточных ветрах через 1,5 часа НП достигнут берега бухты Щитовая и далее будут дрейфовать в северо-западном направлении, через 36–42 часа будут полностью вынесены на береговую полосу в районе м. Авачинский и устья р. Крутоберега.

Осенью при всех ветровых ситуациях НП достигнут берега б. Щитовая через 0,2 часа после РН, и в течение 1–3 часов будут полностью вынесены на береговую полосу бухт Щитовая и Богородское озеро.

Зимой при слабых северных, северо-западных, западных ветрах пятно НП достигнет берега б. Богородское озеро через 0,5 часа после РН, будет дрейфовать в юго-восточном направлении и в течение 14 часов будет вынесено на береговую полосу бухты Раковой (б. Богородское озеро, район ТЭЦ-1, б. Южная). При остальных ветровых ситуациях НП достигнут берега б. Щитовая через 0,2 часа после РН, и в течение 1,5–2,5 часов будут полностью вынесены на береговую полосу бухт Щитовая и Богородское озеро.

НП достигнут береговой полосы бухт Щитовая или Богородское озеро К моменту времени 4 часа после разлива во всех ветровых ситуациях, за исключением умеренных южных, юго-

западных, западных ветрах весной и слабых юго-восточных, восточных, северо-восточных ветрах летом.

Наиболее сильное воздействие на береговую полосу при непринятии своевременных мер по локализации РН будет наблюдаться при РН весной при слабых юго-восточных, восточных, северо-восточных ветрах. Общая расчетная длина береговой линии, которая подвергнется загрязнению при таком РН, составит 4186,1 м на момент времени 60 часов после РН (см. Таблицу П.4. -6.).

Наибольшая площадь пятна НП при непринятии своевременных мер по локализации РН будет наблюдаться при разливе НП летом при слабых юго-восточных, восточных, северо-восточных ветрах. Расчетная площадь пятна НП на момент времени 54 часов после РН составит 6419674,3 м<sup>2</sup> (см. Таблицу П.4. -6.).

В случае возгорания разлитых НП максимальная глубина зоны теплового излучения может достигнуть 377,85 м при эффективном диаметре зоны РН 428,31 м (см. Таблицу П.4. -15). Это значит, что влияние теплового воздействия от пожара такого РН будет распространяться на расстояние до 592 м от источника РН. В случае возгорания разлитых НП в зоне воздействия поражающих факторов (рисунок П.4. -7) могут оказаться промышленные предприятия, причалы, расположенные в районе бухты Щитовая (ул. Озерная и ул. Штурмана Елагина), и размещенные на них суда. Таким образом, аварийная ситуация с возгоранием разлитых НП в данном районе может сопровождаться большим количеством пострадавших. Возможны сбои в работе предприятий и организаций, расположенных в данном районе, что может привести к негативным последствиям для инфраструктуры и экономики.

#### ***3.4. Терминал «ЖБФ» в бухте Авачинская губа***

Весной при слабых южных, юго-западных, западных ветрах пятно НП достигнет берега в месте РН в течение 0,2 часа и в течение 4,5 часов будет полностью вынесено на береговую полосу бухты Раковая в районе «ЖБФ» и бухты Бабья. При слабых юго-восточных, восточных, северо-восточных ветрах НП достигнут берега в месте РН в течение 0,2 часа и в течение 4,5 часов будут полностью вынесены на береговую полосу бухты Раковая в районе «ЖБФ» и бухты Заводская. При умеренных южных, юго-западных, западных ветрах пятно НП достигнет берега в месте РН в течение 0,2 часа и в течение 4 часов будет полностью вынесено на береговую полосу бухты Раковая в районе «ЖБФ», бухты Заводская и районе м. Ильичева. При умеренных северных, северо-восточных, восточных ветрах НП достигнут берега в месте РН в течение 0,2 часа и в течение 3,5 часов будут полностью вынесены на береговую полосу бухты Раковая в районе РН и ул. Днепроvская.

Летом при слабых южных, юго-западных, западных ветрах пятно НП достигнет берега в месте РН в течение 0,2 часа и в течение 5,5 часов будет полностью вынесено на береговую полосу бухты Раковая в районе «ЖБФ» и бухты Бабья. При слабых юго-восточных, восточных, северо-восточных ветрах НП достигнут берега в месте РН в течение 0,2 часа и в течение 7 часов будут полностью вынесены на береговую полосу в районе «ЖБФ», бухты Южная и м. Ильичева. При умеренных западных, юго-западных ветрах пятно НП достигнет берега в месте РН в течение 0,2 часа и в течение 7 часов будет полностью вынесено на береговую полосу бухты Раковая в районе «ЖБФ», ул. Днепроvская и бухты Бабья. При умеренных северо-восточных, восточных, юго-восточных ветрах НП достигнут берега в месте РН в течение 0,2 часа и в течение 4,5 часов будут полностью вынесены на береговую полосу бухты Раковая в районе «ЖБФ» и бухты Заводская.

Осенью и зимой при всех ветровых ситуациях НП достигнут берега в месте РН через 0,2 часа после РН, и в течение 1,5–3,5 часов будут полностью вынесены на береговую полосу в районе РН, ул. Днепроvская и бухты Бабья.

При всех рассматриваемых ветровых ситуациях НП достигнут берега в районе «ЖБФ» в течение 0,2 часа после РН.

Наиболее сильное воздействие на береговую полосу при непринятии своевременных мер по локализации РН будет наблюдаться при РН летом при слабых юго-восточных, восточных, северо-восточных ветрах. Общая расчетная длина береговой линии, которая подвергнется загрязнению при таком РН, составит 2432,4 м на момент времени 6 часов после РН (см. Таблицу П.4. -8.).

Наибольшая площадь пятна НП при непринятии своевременных мер по локализации РН будет наблюдаться при разливе НП летом при умеренных западных, юго-западных ветрах. Расчетная площадь пятна НП на момент времени 3 часа после РН составит 416064,6 м<sup>2</sup> (см.

Таблицу П.4. -8.).

В случае возгорания разлитых НП максимальная глубина зоны теплового излучения может достигнуть 325,67 м при эффективном диаметре зоны РН 346,66 м (см. Таблицу П.4. -15). Это значит, что влияние теплового воздействия от пожара такого РН будет распространяться на расстояние до 499 м от источника РН. В зоне воздействия поражающих факторов (рисунок П.4. -8) могут оказаться расположенные в районе бухты Раковая промышленные предприятия, причалы и стоящие у них суда. Таким образом, аварийная ситуация с возгоранием разлитых НП в районе терминала ЖБФ, может сопровождаться большим количеством пострадавших. Кроме того, возможны сбои в работе предприятий, расположенных в районе бухты Раковая, прекращение движения автотранспорта по улицам Индустриальная и Заводская, что может привести к негативным последствиям для экономики и инфраструктуры. Так же существует вероятность достижения тепловым излучением от пожара разлитых НП жилых домов, расположенных в микрорайоне «СРВ» (ул. Индустриальная и ул. Заводская, зона теплового излучения Т1).

### ***3.5. Место проведения операций с НП в Авачинском заливе***

Весной при слабых южных, юго-западных, западных ветрах пятно НП будет дрейфовать в Авачинском заливе в восточном, затем в южном, затем – в западном направлении, в течение 48 часов после РН достигнет берега в районе м. Опасный и в течение 66 часов будет полностью вынесено на береговую полосу в районе бухты Опасная. При слабых юго-восточных, восточных, северо-восточных ветрах в течение 20–30 часов НП будут вынесены на береговую полосу песчаной косы, отделяющей озеро Большой Виллой. При умеренных южных, юго-западных, западных ветрах НП будут вынесены на береговую полосу песчаной косы, отделяющей озеро Большой Виллой в течение 4–7 часов. При умеренных северных, северо-восточных, восточных ветрах пятно НП достигнет берега острова Старичков в течение 4 часов и в течение 20 часов будет полностью вынесено на береговую полосу острова Старичков и южной части бухты Саранная.

Летом при слабых южных, юго-западных, западных ветрах НП будут вынесены на береговую полосу в районе м. Маячный в течение 66–72 часов. При слабых юго-восточных, восточных, северо-восточных ветрах пятно НП будет дрейфовать в западном направлении и в течение 7–16 часов НП будут вынесены на береговую полосу в районе мыса Саранный. При умеренных западных, юго-западных ветрах НП будут дрейфовать в Тихий океан в восточном направлении. При умеренных северо-восточных, восточных, юго-восточных ветрах в течение 8–14 часов НП будут вынесены на береговую полосу песчаной косы, отделяющей озеро Большой Виллой.

Осенью при слабых юго-западных, западных, северо-западных ветрах пятно НП будет дрейфовать в юго-восточном направлении и в течение 66–72 часов оставшиеся НП будут вынесены на береговую полосу бухт Русская и Тихирка. При умеренных южных, юго-западных ветрах НП будут дрейфовать в Тихий океан в восточном направлении. При умеренных западных, северо-западных ветрах и сильных западных, северо-западных ветрах НП будут дрейфовать в Тихий океан в юго-восточном направлении.

Зимой при всех ветровых ситуациях пятно НП будет дрейфовать в Тихий океан в южном направлении.

К моменту времени 4 часа после разлива пятно НП достигнет береговой полосы береговой полосы ООПТ – памятника природы «Остров Старичков» весной при умеренных северных, северо-восточных, восточных ветрах. Во всех остальных ветровых ситуациях будет находиться на открытой акватории, что не осложнит проведение операций по ЛРН.

Наиболее сильное воздействие на береговую полосу при непринятии своевременных мер по локализации РН будет наблюдаться при РН весной при слабых южных, юго-западных, западных ветрах. Общая расчетная длина береговой линии, которая подвергнется загрязнению при таком РН, составит 7863 м на момент времени 66 часов после РН (см. Таблицу П.4. -10.).

Наибольшая площадь пятна НП при непринятии своевременных мер по локализации РН будет наблюдаться при разливе НП зимой при умеренных северных, северо-восточных, восточных ветрах. Расчетная площадь пятна НП на момент времени 72 часа после РН составит 7676003 м<sup>2</sup> (см. Таблицу П.4. -10.).

В случае возгорания разлитых НП максимальная глубина зоны теплового излучения может достигнуть 388,36 м при эффективном диаметре зоны РН 445,28 м (см. Таблицу П.4. -15). Это значит, что влияние теплового воздействия от пожара такого РН будет распространяться на

расстояние до 611 м от источника РН. Таким образом, тепловое излучение от возгорания разлитых НП не достигнет берега. В потенциальной расчетной зоне действия поражающих факторов могут находиться суда, находящиеся вблизи от места проведения операций с НП.

В зоне потенциального достижения нефтяного загрязнения при РН в терминалах, в которых Организация осуществляет операции с НП, находятся ООПТ – памятники природы «Сопка Никольская» и «Остров Старичков», а также региональный природный парк «Южно-Камчатский» (северный кластер).

Комплексный памятник природы «Сопка Никольская» функционирует на основе Решения Камчатского Облисполкома от 28.12.1983 №562 и Постановления Губернатора Камчатской области от 02.05.1998 № 170. Памятник природы занимает площадь 25,5 гектар и представляет собой невысокий хребет в центральной части г. Петропавловск-Камчатский, включающий сопку Никольскую и мыс Сигнальный.

Зоологический памятник природы «Остров Старичков» функционирует на основе Решения исполнительного комитета Камчатского областного Совета народных депутатов от 09.01.1981 №9 и Постановления губернатора Камчатской области от 12.05.1998 №170. Остров расположен в Авачинском заливе Тихого океана, в 12 км к югу от входа в Авачинскую бухту и к северу от бухты Саранная.

Региональный природный парк «Южно-Камчатский» функционирует на основе Постановления Губернатора Камчатской области от 18.08.1995 № 193. Территория северного кластера парка включает в себя побережье от м. Опасный до б. Мутная с долинами рек Жировая, Фальшивая, Русская и Лиственичная.

К наиболее уязвимым природным объектам, защита которых должна осуществляться в приоритетном порядке, относятся:

- колонии морских птиц (птичьи базары) – несмотря на то, что места гнездования расположены вне зоны возможного загрязнения, птицы кормятся в прибрежных водах;
- лежбища морских млекопитающих – места их отдыха и размножения;
- прибрежные заросли водной растительности, образующие полосу вдоль побережья и являющиеся местами скопления морской фауны.

К районам повышенной опасности, расположенным в пределах зоны максимального достижения нефтяного загрязнения, следует отнести также участки береговой линии в районе устьев рек, места обитания морских и водоплавающих птиц, прохода на нерест взрослых особей и ската мальков лососевых рыб.

Загрязнение нефтепродуктами может повлечь за собой массовую гибель морской фауны, в том числе – видов, занесенных в Красную книгу. При этом низкие температуры воды в северной части Тихого океана снижают скорость разложения нефтепродуктов, способствуя их консервации на литорали и в донных отложениях.

Наиболее сильное негативное влияние углеводороды оказывают на планктонных ракообразных, икру и личиночные формы рыб и беспозвоночных. Избегание нефтяного загрязнения может приводить к изменению миграционных путей гидробионтов. Таким образом, нефтяное загрязнение акватории и побережья вследствие РН приведет к снижению биопродуктивности Авачинской губы, Авачинского залива и прилегающих районов Тихого океана и причинит значительный вред водным биоресурсам. Это может повлечь за собой долговременные негативные последствия для рыбной отрасли Камчатского края.

Защита районов повышенной опасности и ООПТ достигается своевременным развертыванием специализированных сил и средств ЛРН Организации и привлекаемых АСФ(Н) и локализацией пятна НП в непосредственной близости от источника РН.

Помимо возможных негативных последствий для персонала, в случае фактического возникновения РН неизбежны финансовые потери Организации. Полные финансовые потери организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, на котором произошла авария, складываются из:

- затрат на локализацию (ликвидацию) и расследование аварии;
- экологического ущерба (урона, нанесенного объектам окружающей природной среды);
- косвенного ущерба и потерь от выбытия трудовых ресурсов.

Размеры затрат подсчитываются после завершения операций по ЛРН.

#### 4. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Богдановский, А. А. Результаты моделирования потенциальных разливов нефти в заливе Анива и проливе Лаперуза / А. А. Богдановский, И. Е. Кочергин, И. А. Аршинов и др. // Труды ДВНИГМИ, тематич. вып. №4 «Гидрометеорология и экология Дальнего Востока». – Владивосток: Дальнаука, 2003. – С. 118–125;
2. Кондратюк, В. И. Климат Камчатки / В. И. Кондратюк. – М.: Московское отделение Гидрометеоздата, 1974. – 204 с.;
3. Кочергин И. Е., Богдановский А. А., Будаева В. Д., Зацепя С. Н., Ивченко А. А., Макаров В. Г., Овсиенко С. Н., Путов В. Ф. О технологии моделирования нефтяных разливов на восточном шельфе Сахалина в рамках проведения оценки их воздействия на окружающую среду (ОВОС) // Труды ДВНИГМИ, тематич. вып. «Гидрометеорологические процессы на шельфе: оценка воздействия на окружающую среду», Владивосток: Дальнаука, 1998, с. 171–183;
4. Кочергин И. Е., Богдановский А. А., Мишуков В. Ф., Путов В. Ф., Рейтсема Л. А. Характеристики вероятных сценариев разлива нефти для Сахалинского шельфа по результатам моделирования // Труды ДВНИГМИ, тематич. вып. №2 «Гидрометеорологические и экологические условия дальневосточных морей: оценка воздействия на окружающую среду», Владивосток: Дальнаука, 1999, с. 218–229;
5. Кочергин, И. Е. Построение гидрометеорологических сценариев для задач оценки воздействия на окружающую среду / И. Е. Кочергин, А. А. Богдановский, В. Д. Будаева и др. // Тематический вып. ДВНИГМИ №3. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – С. 223-240;
6. Лоция Берингова моря. В 2 частях. Часть 1. Западная часть моря. / ГУНиО МО РФ. – № 1408. – СПб.: ЦКП ВМФ, 2004. – 664 с.;
7. Особо охраняемые природные территории Камчатского края: заповедники. Природные парки. Заказники. Памятники природы / сост. И. Н. Каразия. – Владивосток: Дальиздат, 2013. – 152 с.;
8. Bogdanovsky A.A., Kochergin I.E., Pokrashenko S.A., Wardrop J.A., Zilberstain O.I., Arshinov I.A., Rybalko S.I., Kupera N.S. Diagnostic oil spill modeling in Aniva bay and La Perouse (Soya) strait including ice conditions // Proceedings of the 18th IAHR International Symposium on Ice, Vol. 2, 28 August – 1 September, 2006, Sapporo, Japan, pp. 227–234;
9. ERA Interim, Daily Fields / [http://data-portal.ecmwf.int/data/d/interim\\_full\\_daily](http://data-portal.ecmwf.int/data/d/interim_full_daily) (1979—2012);
10. Kochergin I.E., Bogdanovsky A.A. 2004. Oil spill simulation based on “VOS” models // Journal “Pacific Oceanography”, vol. 2, No. 1-2, 2004. Vladivostok: FERHRI, pp. 126-134;
11. Kochergin I.E., Bogdanovsky A.A., Arshinov I.A., Budaeva V.D., Kupera N.S., Makarov V.G., Rybalko S.I., Fayman P.A. 2003. On-line oil spill modeling within Navy Exercises in the NW Pacific marginal seas in August 2003. J. “Pacific Oceanography”, vol. 1, No. 2, Vladivostok: FERHRI, p. 194–197;
12. Kochergin I.E., Bogdanovsky A.A., Budaeva V.D., Makarov V.G., Mishukov V.F., Ovsienko S.N., Putov V.F., Reitsema L.A., Sciallabba J.W., Sergusheva O.O., Yarosh P.V. 1999. Modeling of Oil Spills for the Shelf Conditions of North-Eastern Sakhalin / Proceeding of the Second PICES Workshop on the Okhotsk Sea and Adjacent Areas. 1999. № 12. P. 123-130;
13. Kochergin I.E., Bogdanovsky A.A., Mishukov V.F., Putov V.F. 2000. Oil spill scenario modelling for Sakhalin shelf. Proceeding of second international conference on oil and hydrocarbon spills, modelling, analysis and control “Oil Spill 2000”, UK, Southampton: WIT Press, pp. 39–50;
14. Lehr W., Jones R., Evans M., Simecek-Beatty D., Overstreet R. 2002. Revisions of the ADIOS oil spill model. Environmental Modelling & Software 17 (2002) pp. 191-199.