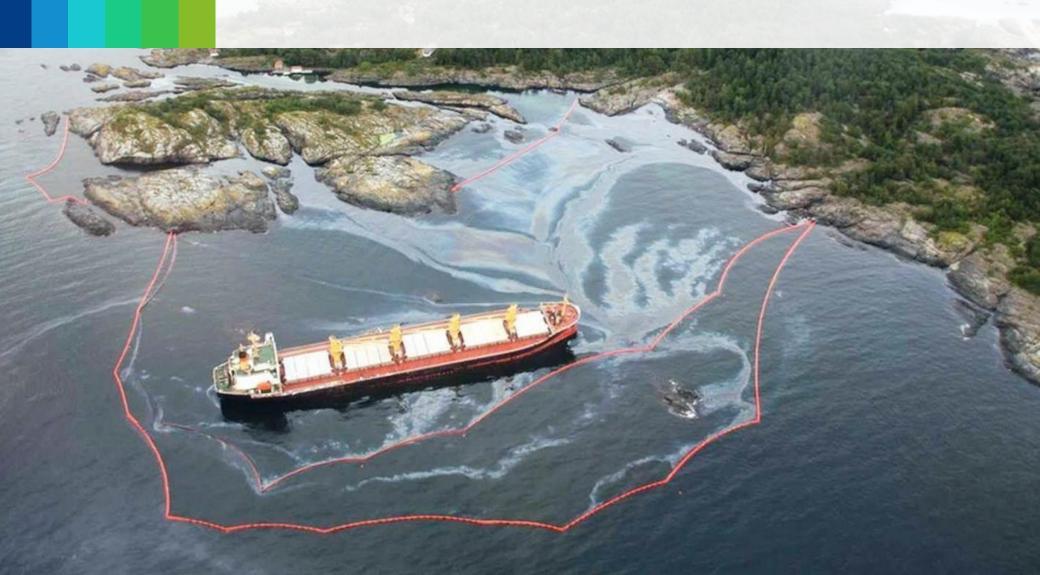
КОМПЛЕКС ДЛЯ МЕХАНИКО – ЛАЗЕРНОГО МЕТОДА ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ВОДОЕМАХ, В ТОМ ЧИСЛЕ НА АРКТИЧЕСКОМ ШЕЛЬФЕ







### О компании «ТермоЛазер»

www.termolazer.ru

ООО «ТермоЛазер» — инновационная компания, работающая в сфере лазерных технологий в машиностроении.

Разработка мощных и стабильных лазеров по нашим патентам позволила компании сосредоточиться на технологиях обработки металлов. Сегодня технология термической лазерной закалки металлических и неметаллических изделий готова и воплощена в линейке оборудования. Предлагаются решения в области лазерного термоупрочнения, наплавки, легирования, сварки, лазерного наклепа, лазерные решения в сфере утилизации нефти на водоемах.



# Статистические данные о разливах нефти и нефтепродуктов

1994	• Республика Коми, 94 тыс. тонн нефти		
1997	• Саратовская область, 1,5 тыс. тонн нефти		
1999	• Башкирия, 1 тыс. тонн нефти		
2003	• Пензенская область, 10 тыс. тонн нефти		
2004	• Иркутская область, 4,5 тыс. тонн нефти		
2007	• Керченский пролив, более 10 тыс. тонн нефтепродуктов		
2012	• Ненецкий автономный округ, 2,2 тыс. тонн нефти		
2020	<ul> <li>Приморский край, 1,6 тыс. тонн мазута</li> <li>Норильск, разлив 20 тыс. тонн топлива</li> </ul>		

По данным мониторинга Росприроднадзора, в 2019 году в России было зарегистрировано 819 случаев разлива нефти на общей площади 93,6 га - значительно меньше, чем в 2018 году (3 053 случая на площади в 214,5 га). З июня 2020 года президент РФ Владимир Путин согласился с предложением главы МЧС Евгения Зиничева признать чрезвычайной ситуацией федерального характера произошедший в Норильске разлив 20 тыс. тонн топлива.



# Основные причины загрязнения водных ресурсов нефтью и нефтепродуктами



Аварии нефтепроводов



Гибель танкеров



Промывка цистерн танкеров и сброс этой воды



Отбросы нефтехимических заводов



Аварии морских буровых установок







# Распространение нефтяной пленки на поверхности воды

Нефть является продуктом длительного распада и очень быстро покрывает поверхность вод плотным слоем нефтяной пленки, которая препятствует доступу воздуха и света



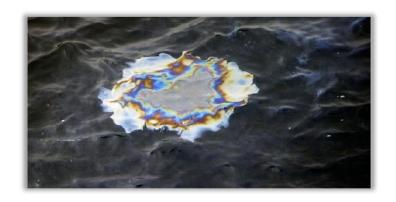
С течением времени толщина пленки уменьшается (до менее 1 мм)

Через 10 минут после того, как в воде оказалась 1 т нефти, образуется нефтяное пятно, толщина которого составляет 10 мм.





### Последствия разливов для экологии



Нефтяные загрязнения окружающей среды во многом выделяются среди прочих. Невозможно не обратить внимания на радужные пленки на воде или на запах нефтепродуктов, что проявляется даже при их весьма незначительной концентрации.

Литр нефти лишает кислорода 40 тысяч литров воды, Тонна нефти загрязняет 12 кв. км водной поверхности.



Содержание в воде нефтепродуктов выше 0,1 мг/л придает мясу рыб неустранимый ни при каких технологических обработках привкус и специфический запах нефти.

Нефтепродукты в почве необратимо угнетают развитие растений при концентрации свыше 2 г на 1 кг почвы (порог фитотоксичности), происходят задержка или полное выпадение фенофаз в развитии растений, морфологические изменения растений, на 20-30 дней задерживается начало вегетации



# Предупреждение и ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов



Постановление Правительства Российской Федерации от 14 ноября 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 прилежащей зоне Российской Федерации»

Рассмотрено 310 планов

Утверждено 239 планов, в т.ч.:

22 плана субъектов РФ

71 план отправлен на доработку





Несмотря на принимаемые меры на текущий момент нет эффективных методов решения (ликвидации) проблемы

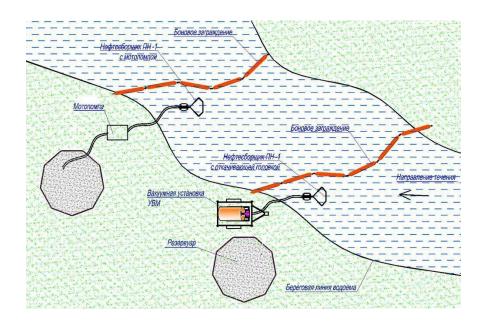


## Методы

## 1. Механическое удаление пленки



Механический сбор пленки в пределах бонового ограждения с судна



Механическое удаление пленки нефтесборщиками с берега в пределах бонового заграждения



#### 2. Сжигание на месте

- предусматривает контролируемое сжигание плавающей на поверхности нефти, что возможно до определенной минимальной толщины пленки.
- •Воспламенение нефти. Некоторая часть или вся нефть выгорает с поверхности воды или льда. Но некоторое количество остаточных после горения нефтепродуктов остается в любом случае. Эти остаточные продукты могут оставаться на плаву или осесть на дно, или обладать нейтральной плавучестью (в зависимости от типа разлитой нефти и условий горения).



Метод сжигания нефти на месте является проверенным способом который позволяет быстро уничтожить нефть с эффективностью до 98%.

Самый экологически грязный метод



### 3. Физико-химические методы



Физико-химические методы способны эффективно ликвидировать нефть, находящуюся на поверхности воды только в виде плавающего слоя.

Другие состояния нефти, такие как растворенная в воде или осевшая на дно нефть, малодоступны для ликвидации данным способом.

Возникает проблема утилизации отработанных сорбентов, содержащих нефть. Регенерация такого вида отходов становится практически невозможной из-за больших материальных и энергетических затрат на осуществление данного процесса.



#### 4. Биологические способы

Использование биопрепаратов на основе различных видов микроорганизмов: данный метод основан на внедрении в загрязненный водный объект активных микроорганизмовдеструкторов, что позволяет не только проводить эффективную очистку от нефтяных загрязнений, но и стимулировать восстановление естественных процессов самоочищения экосистемы.

Недостаток - низкая эффективность применения углеводородокисляющих биопрепаратов при ликвидации крупных разливах нефти и нефтепродуктов, при которых толщина нефтяной пленки на водной поверхности составляет более 1 мм.





# Сравнительный анализ методов ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов

Метод ликвидации	Возможность применения	Достоинства	Недостатки
Механический метод	При соответствии технических характеристик используемых средств условиям разлива	Высокая эффективность при проведении работ; возможность сбора различных видов ННП; всесезонное использование данного метода.	Наличие остаточной пленки нефти на поверхности воды. Механический сбор затруднен при большой площади распространения, при небольшой толщине слоя нефти, и под воздействием ветра происходит постоянное движение поверхностного слоя.
Термический метод	При толщине пленки более 3 мм, скорости ветра менее 35 км/ч, безопасном расстоянии до 10 км от места сжигания по направлению ветра; дополнительные	Быстрота ликвидации аварийного разлива ННП; применение при ликвидации малого количества технических средств; минимальные затраты.	Осуществление дополнительных мер пожарной безопасности образование из-за неполного сгорания ННП стойких канцерогенных веществ
Физико- химический метод	Связан с использованием диспергентов и сорбентов эффективен в тех случаях, когда механический сбор ННП невозможен, например, при малой толщине пленки	Диспергенты: возможность оперативного проведения ликвидации; использование с различными техническими средствами. Сорбенты: Независимость применения от внешних условийи минимальные расходы на хранение и транспортировку	Диспергенты: токсичность; Ограниченность применения по температуре.
Биологический метод	Как дополнительный метод: на водной поверхности – при толщине пленки не менее 0,1 мм; на почве – при строгом выполнении комплекса сопроводительных мероприятий	Простота выполнения работ, высокая эффективность очистки, экологичность, относительно небольшие затраты, поскольку метод реализуется непосредственно на месте аварии и исключаются дорогостоящие операции, связанные с вывозом загрязненных грунтов или вод. Отсутствуют операции, связанные с дальнейшей доочисткой или обезвреживанием отходов.	Трудоемкость сопроводительных мероприятий; продолжительные сроки ликвидации разливов, биопрепараты возможно применять только в теплое время года.

### Выводы из представленного анализа



Одним из наиболее эффективных и экологически чистых методов ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов является механический метод, позволяющий в первые часы после разлива собрать наибольшую долю разлитого нефтепродукта.



Недостаток, связанный с движением пятна разлива, огражденного бонами, под действием ветра всегда можно контролировать и следовать за ним на плав средстве, на котором находится оборудование для сбора нефтепродуктов.



Главный недостаток метода резкое снижение его эффективности при малой толщине пленки (менее одного миллиметра).

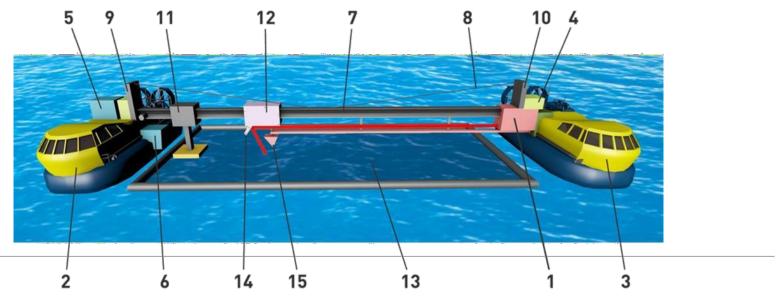


Эту задачу можно решить применением комбинированного механико-лазерного метода.



# Комплекс компании ТермоЛазер по ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов

- В качестве дополнительной операции к механической очистке предлагается использовать лазерное излучение с длиной волны 10,6 мкм
- Лазерное излучение длиной 10,6 мкм слабо поглощается нефтью, но сильно поглощается водой
- Лазерное излучение проходит через нефтиную пленку, испаряет воду под ней и поднимает нефть над поверхностью, после чего ее собирает «промышленный пылесос»
- Производительность комплекса 3600 м²/ч

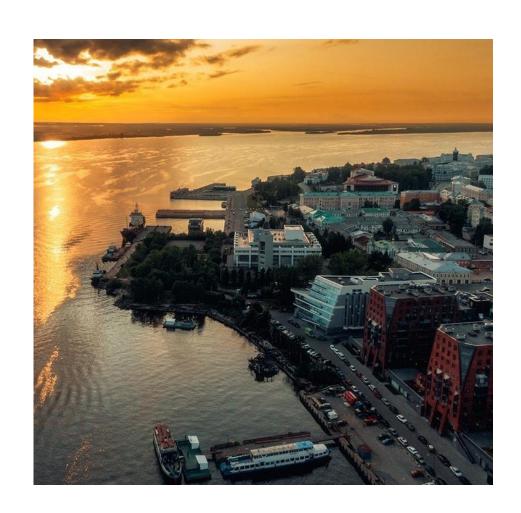


### Предложение

Создание в Архангельской области компании – экологического оператора, осуществляющего безопасную ликвидацию нефтяных разливов в Арктической шельфовой зоне.

**Бизнес-модель оператора** — ежемесячный абонентский сбор со всех разработчиков шельфовой зоны и выезд мобильных бригад в зону ликвидации в случае разлива

Стратегия развития включает разработку партнером проекта — компанией Термолазер лазерного комплекса для ликвидации нефтяных разливов, закупку судов на воздушной подушке для размещения на их базе лазерного комплекса, строительство инфраструктуры экологического оператора — теплых доков и зданий оператора.





### Контактная информация

Адрес: 600035, Россия, г. Владимир, ул. Куйбышева, 24Г

Телефон: +7 925 744 3472

www: termolazer.ru

Генеральный директор: Дмитрий Олегович Чухланцев

Телефон: +7 925 502 2983

E-mail: <a href="mailto:cdo@termolazer.ru">cdo@termolazer.ru</a>

