

АО «Северная Столица»

Технология ремедиации
почв и грунтовых вод
DoraTeck In Situ

www.northern-capital.com

Модульная реновация почвы

*- Очистка проблемных
участков «на месте» и
навсегда*

Вместе к экологической безопасности

АО «Северная столица» – международная компания (совместное предприятие с финской компанией **Doranova Oy**), основной задачей которой является внедрение на территории России эффективных экологически безопасных технологий, а также разработка новых технологий очистки загрязненных территорий и грунтовых вод.

Компания **Doranova Oy** является лидером в рекультивации и очистке почв и грунтовых вод, занимает должность председателя в Финской ассоциации по восстановлению почв, одна из наиболее эффективных компаний в сфере чистых технологий.

АО «Северная Столица» является единственной в России компанией, эксклюзивно обладающей уникальной технологией **DoraTeck In-Situ**, разработанной финской компанией-специалистом с более чем 20-летним опытом и 600 успешно реализованными проектами в различных странах мира.

DORANOVA - пионер в своей области



Информация технологического партнёра и акционера

DoraTeck In Situ – инновационная технология ремедиации

Технология **DoraTeck In Situ** – инновационная технология ремедиации (восстановления естественных природных свойств) загрязнённых грунтов и грунтовых вод в режиме in-situ, без перемещения загрязнённых почв, без введения ограничений на производственную деятельность в ходе осуществления процесса очистки. Данная технология основана на компьютерном пространственном моделировании состояния загрязнённой среды и характера распространения загрязняющих веществ, а также комбинации применяемых физических, химических и биологических методов ремедиации загрязнённых природных сред, имеет возможности удалённого контроля и управления протекающими процессами.

Существовавшие ранее технологии ликвидации объектов накопленного экологического ущерба предполагали выемку грунта, что существенно ограничивало возможности их применения при наличии больших объемов загрязненной почвы и проникновении загрязняющих веществ на глубину более 5 метров, а также на функционирующих инфраструктурных объектах ввиду их высокой загруженности.

DoraTeck In Situ – единственно возможное решение в случаях больших объемов, глубокого проникновения загрязнителя, либо наличия сложной геологической структуры места загрязнения или размещения объекта загрязнения в водоохраной зоне.



ВОССТАНОВЛЕНИЕ/РЕМЕДИАЦИЯ объектов накопленного экологического ущерба

Методы нового поколения ремедиации почв и грунтовых вод in-situ применяются непосредственно на месте возникновения проблемы – незаметно, без ограничений для производственной деятельности, безопасно и экономически эффективно.

Комплекс модульной системы очистки **DoraTeck** (далее Комплекс DoraTeck) предназначен для очистки грунтов от следующих типов загрязняющих веществ:

- Нефтяные углеводороды (C_{10} - C_{40});
- Ароматические углеводороды (БТЭК);
- Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ);
- Галогенированные углеводороды (метилхлорид, дихлорметан, хлороформ, четырёххлористый углерод, хлорбензол);
- Пестициды (ДДЭ, ДДТ, ДДД);
- Хлорированные ароматические углеводороды (ТХЭ, перхлорэтилен, трихлорэтилен, дихлорэтилен, винилхлорид, дихлорэтан, четыреххлористый углерод и др).
- Метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ), метил-трет-амиловый эфир (МТАЭ);
- Тяжелые металлы, в т.ч. мышьяк и ртуть.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ/РЕМЕДИАЦИЯ

объектов накопленного экологического ущерба

- Комплекс DoraTeck представляет собой модульную платформу, в состав которой входит комплект технологического оборудования, выполненного в виде отдельных модулей, используемых для выполнения различных технологических операций и направленных на ремедиацию загрязненных почвогрунтов и грунтовых вод.
- Комплекс DoraTeck может использоваться как непосредственно на загрязненных территориях (in situ), так и на специализированных производственных площадках, местах выемки и захоронения отходов (ex situ).
- Данная технология объединяет несколько различных методов ремедиации и является полностью автоматизированной.
- Выбору методов очистки и состава комплекса DoraTeck предшествуют углубленные исследования объекта загрязнения, необходимые для объективной оценки масштаба загрязнения грунта и грунтовых вод, выявление загрязнителей, их концентрации, глубины и площади загрязнения. На основе изысканий строится математическая геофильтрационная модель и производится подготовка проектных решений рекультивации (очистки) с обоснованием методов и состава комплекса.
- Комплекс DoraTeck применяется для работы с различными загрязнителями, концентрация которых зависит от их агрегатного состояния, структуры почвы, характера и длительности загрязнения, наличия грунтовых вод и других факторов. Работа комплекса оптимальна при уровне загрязнения 80000 мг/кг.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ/РЕМЕДИАЦИЯ объектов накопленного экологического ущерба



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ
В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

П Р И К А З

г. МОСКВА

06.12.2018

№ 509

Об утверждении заключения экспертной комиссии
государственной экологической экспертизы
документации «Проект технической документации
«Технология ремедиации почв и грунтовых вод DoraTeck In Situ»

В соответствии с Федеральным законом от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемое заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы документации «Проект технической документации «Технология ремедиации почв и грунтовых вод DoraTeck In Situ», образованной приказом Росприроднадзора от 09.08.2018 № 303.

2. Установить срок действия заключения, указанного в п.1 настоящего приказа, 5 лет.

Временно исполняющий
обязанности Руководителя



А.М. Амирханов

Технология DoraTeck In Situ имеет положительное заключение ГЭЭ, утвержденное приказом № 509 от 06.12.2018.

Технология предназначена для использования на всей территории Российской Федерации, не имеет ограничений по зоне применения, то есть может использоваться на землях любой категории.

Технологии, реализуемые комплексом DoraTeck

Улучшение состояния загрязненных почвогрунтов и грунтовых вод достигается за счет снижения концентрации загрязняющих веществ, что, в свою очередь, реализуется путем их извлечения из среды или деструкцией различными методами с образованием нетоксичных продуктов.

- **Физические методы** основаны на процессах переноса загрязнителя в такую фазу, которая позволяет легко удалить его из среды (вентиляция и промывка почвы, барботирование жидкой фазы, сорбционные методы).
- **Химические методы** основаны на принципах химического взаимодействия веществ, конечной целью которого является получение менее токсичных продуктов. К химическим методам могут относиться реакции дегалогенирования, окисления и восстановления.
- **Биологические методы** основаны на деградации загрязнителей под действием ферментов микроорганизмов.

Технология DoraTeck включает в себя практически все известные методы ремедиации почв (физические, физико-химические, химические, биологические). Таким образом, альтернативным вариантом для данной технологии будет является только извлечение и захоронение грунта. Однако, данный метод не всегда возможно применить ввиду больших объемов загрязнения, а также ввиду сложной геологической структуры места загрязнения.

Технологии, реализуемые комплексом DoraTeck

Комплекс модульной системы очистки DoraTeck реализует следующие технологические процессы (методы), направленные на достижение поставленной задачи:

- откачка и очистка подземных скоплений жидких загрязнителей;
- закачка в грунт реагентов с целью химической нейтрализации загрязнителей;
- промывка почвогрунта путем закачки в грунт воды или промывающего раствора (как вариант, использование загрязненных грунтовых вод), с последующей очисткой;
- выделение и концентрирование загрязняющих веществ из жидкой фазы;
- культивирование микроорганизмов-деструкторов загрязняющих веществ;
- инъекция наработанной культуры микроорганизмов-деструкторов загрязнений в толщу грунта;
- аэрация грунта с целью активации аэробных микроорганизмов-деструкторов загрязняющих веществ (Биовентинг);
- вентилирование почвогрунта с целью извлечения летучих загрязнителей с последующим их улавливанием.

Эффективность использования тех или иных методов ремедиации определяется прежде всего целями и задачами очистки и зависит от многих локальных факторов: почвенно-климатических условий, физико-химических свойств очищаемой среды, характера и уровня загрязнений, уровня технических и санитарно-гигиенических требований к ремедиационным работам и других факторов.

Перечень отходов, обезвреживаемых по технологии комплексной ремедиации загрязненных почвогрунтов ex-situ

Использование комплекса модульной системы очистки DoraTeck для очистки загрязненных грунтов доставленных на специальную технологическую площадку (ex situ) позволяет проводить работы по обезвреживанию отходов, включенных в ФККО (Федеральный классификационный каталог отходов, утвержден приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 года № 242), имеющих следующие коды:

- 1 14 191 11 49 4 отходы грунта, загрязненные гербицидом 2 класса опасности (содержание гербицида менее 3 %);
- 3 04 291 12 20 4 грунт, загрязненный при ликвидации проливов конденсата пластификаторов производства искусственных кож;
- 3 08 191 99 39 4 грунт, загрязненный смолами при производстве кокса (содержание смол менее 15 %);
- 3 12 113 95 20 4 грунт, загрязненный серой при ремонте ямы хранения серы, серных карт, серопроводов;
- 7 47 205 12 49 4 твердые отходы отмывки нефтесодержащих отходов и грунтов от нефти и/или нефтепродуктов;
- 8 42 000 00 00 0 отходы балласта, грунта, образовавшиеся при ремонте железнодорожных путей, загрязнённые нефтепродуктами;
- 8 42 200 00 00 0 отходы грунта, снятого при ремонте железнодорожного полотна;
- 8 42 201 01 49 3 отходы грунта, снятого при ремонте железнодорожного полотна, загрязненного нефтепродукта умеренно опасные;
- 8 42 201 02 49 4 отходы грунта, снятого при ремонте железнодорожного полотна, загрязненного нефтепродуктами, малоопасные;
- 9 19 201 04 39 4 песок и/или грунт, загрязненный негалогенированными ароматическими углеводородами (содержание негалогенированных ароматических углеводородов менее 5 %);
- 9 31 100 00 00 0 грунт, загрязненный нефтью или нефтепродуктами;
- 9 31 100 01 39 3 грунт, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более);
- 9 31 100 03 39 4 грунт, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %);
- 9 32 201 11 39 2 грунт при ликвидации разливов ртути, загрязненный ртутью;
- 9 33 111 11 33 3 отходы грунта при ликвидации проливов неорганических кислот;
- 9 42 375 51 20 3 грунт, загрязненный бромформом при технических испытаниях алмазосодержащей руды;
- 9 67 911 11 39 3 грунт термически обезвреженный, загрязненный мышьяком.

СОСТАВ КОМПЛЕКСА DoraTeck

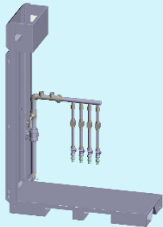
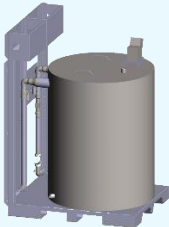
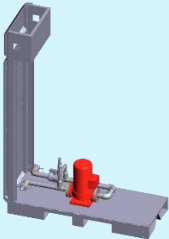
Комплекс модульной системы очистки DoraTeck реализует широкий спектр методов ремедиации загрязненных почвогрунтов и грунтовых вод. Модули комплекса выполнены в виде отдельных блоков, каждый из которых предназначен для выполнения определенного технологического процесса. Подключение к процессу очистки необходимых модулей позволяет гибко реагировать на поставленную задачу по очистке как непосредственно на загрязненном участке, так и на местах выемки и захоронения. Платформа может управляться удалённо.

DoraTeck In Situ позволяет управление одновременно несколькими процессами очистки. Один агрегат может справиться с этими задачами одновременно для однородных или разнородных загрязнителей, последовательно или параллельно.

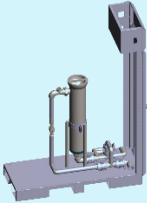


Пример компоновки Комплекса модульной системы очистки DoraTeck

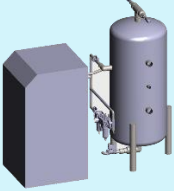
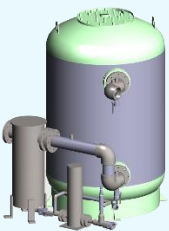
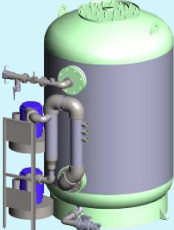
Состав комплексной модульной системы DoraTeck

Обозначение модуля	Название модуля	Назначение	Техническое оснащение
LE 	Модуль откачки жидкостей	Откачка подземных скоплений жидких загрязнителей (линз). Выбор насоса зависит от характеристик площадки. В зависимости от глубины загрязнения модуль может быть представлен в двух модификациях, для глубин до 9,8 м и глубин от 9,8 до 100 м. Модуль LE откачивает грунтовые воды, воду из скважин, колодцев, бассейнов и т.д., которые необходимо очистить.	Скважинный насос (производительность 4 м³/ч, мощность 1,1 кВт), Датчики потока Labo XF
LS 	Модуль сепарации нефтесодержащих жидкостей НСЖ	Разделение водонефтяной жидкости (эмульсии), на водную и нефтяную фазы. Модуль LS содержит коалесцентный сепаратор, насос откачки отсепарированных нефтепродуктов, датчик уровня отсепарированных нефтепродуктов, датчик расхода воды, датчики уровня масла на основе проводимости и датчик уровня жидкости.	Насосы откачки нефтепродуктов (насос PU) Grundfos / DDA 12-10 FCM-PV/T/C-F. 24 Вт, 0,012 - 12 л/мин, Датчики потока Labo XF, Датчики давления Prigniz SPT
FP 	Модуль подачи жидкой среды (Насосный модуль)	Перекачка жидкой среды между другими модулями. Модуль FP действует как подкачивающий насос для перекачки жидких сред, например, от модуля LS (Модуль сепарации нефтесодержащих жидкостей НСЖ) или GS (Модуль газоочистки). Модуль FP, может использоваться совместно с модулем PF (Модуль предварительной фильтрации), а также с модулями OR (Модуль ферментации) и (или) GS (Модуль газоочистки) и (или) LA (Модуль адсорбции загрязнителей из жидких сред).	Насос для перекачки жидких сред с электроприводом: тип насоса — бустерный; производительность насоса - 135 л/мин (8 м³/ч); давление на участке нагнетания - 3 бара; мощность привода 1.5 кВт

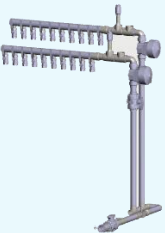
Состав комплексной модульной системы DoraTeck

Обозначение модуля	Название модуля	Назначение	Техническое оснащение
PF 	Модуль предварительной фильтрации	Удаление мехпримесей (до 10 мкм) из перекачиваемой жидкой среды, снижение концентрации ионов железа и марганца. В состав модуля FP входит фильтрационный резервуар, датчик потока и два датчика давления (до и после резервуара) для определения степени загрязнения фильтра. Фильтрационный резервуар снабжен мешочным фильтром.	Мешочный фильтр. Производительность -8 м³/ч
OR 	Модуль ферментации	Культивирование микроорганизмов в питательной среде в условиях стерильности, интенсивного перемешивания.	Биореактор, объем 1,5 м³
LA 	Модуль адсорбции загрязнителей из жидких сред	Очистка водной среды от ароматических и галогенорганических соединений, а также ионов Fe ²⁺ , Mn ³⁺ , As ³⁺ и т.д.	Напорный фильтр с зернистой загрузкой, объем 1,5 м³ Производительность модуля LA - до 6 м³/ч

Состав комплексной модульной системы DoraTeck

Обозначение модуля	Название модуля	Назначение	Техническое оснащение
AS 	Модуль аэрации грунта	Подача атмосферного воздуха в толщу грунта с целью активации аэробной микрофлоры. Модуль может также использоваться для подачи воздуха в ферментер модуля ферментации, с целью культивирования аэробных культур. Кроме того, модуль AS может использоваться для подачи газа в модуль газоочистки (GS).	Производительность компрессора - 43 м³/ч Давление 8 бар
GA 	Модуль адсорбции газов	Очистка газовойздушной смеси от летучих органических соединений. Модуль абсорбции газа GA используется для очистки загрязненного воздуха, поступающего от модулей OR, GS и GE и состоит из фильтрационного резервуара для газов, влагоуловителя DoraTeck in Situ и конденсатного насоса. Адсорбентом обычно является гранулированный активированный уголь. В модуле GA присутствует опция ФИД-регулирования (на фотоионизационных детекторах) после адсорбера и, при необходимости, перед ним, для расчета общей концентрации и (или) удаления ЛОС.	Адсорбер объемом 1,5 м³ Насос (мощность) - 0,55 кВт
GS 	Модуль деаэрации	Модуль предназначен для очистки воды от летучих загрязнителей. Модуль деаэрации GS состоит из двух вентиляторов, которые подают воздух внутрь резервуара с наполнителем, имеющим большую площадь поверхности (220 м²/м³). Вода подается насосом FP или скважинными насосами на распылительные сопла. Чистый воздух захватывает легко испаряющиеся летучие органические соединения (ЛОС) из воды и транспортирует в модуль адсорбции газа GA.	Резервуар с наполнителем (объем) 1,5 м³ Вентилятор (2 шт.) Мощность - 2,2 кВт производительность - 315 м³/мин.

Состав комплексной модульной системы DoraTeck

Обозначение модуля	Название модуля	Назначение	Техническое оснащение
GE	Модуль извлечения газов	Модуль извлечения газов GE используется для очистки почвы выше уровня грунтовых вод методом обработки паровой экстракцией (метод, при котором происходит высасывание летучих органических соединений, например, газов, из почвы).	Компрессоры (2 шт.): производительность - 315 м³/ч, давление - 190 мбар, мощность - 2,2 кВт Датчики давления Prigniz SPT Датчики потока Labo XF и IFM SA4100 Насос Grundfos DDA 17-7 Химический насос ProCam Smart Фильтры Donaldson V0070, S0070 Таймер Jorc UFZ Масло RotEnergy Plus (для компрессора) Влагоуловитель DoraTeck in Situ
II 	Модуль закачки жидкости в грунт	Модуль локального нагнетания используется для закачивания очищенной воды через скважины обратно в толщу грунта. С помощью модуля также вводятся соединения для затравки бактерий из модуля ферментации OR, а также вводятся реагенты для окисления органических загрязнителей.	Коллекторы на 10 отводов (2 шт.), Управляемые клапаны (2 шт.), Скважинные насосы Bran+Luebbe ProCam Smart
EIA 	Модуль контроля и управления	Обеспечение контроля и управления всеми модулями комплекса с целью обеспечения эффективного процесса очистки почвогрунтов и грунтовых вод.	Шкаф управления и электрообеспечения всех модулей комплекса

Состав комплексной модульной системы DoraTeck

Основные преимущества платформы



Набор различных технологий;
В настоящее время платформа может состоять из 12 модулей.



Модульность; модули можно свободно комбинировать.



Дистанционный контроль;
платформа может быть полностью дистанционно управляемой.

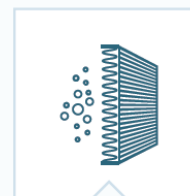
Различные модули



Liquid extraction



LNAPL separation



Pre-filtration



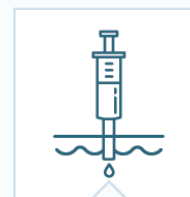
On-site reactor



Liquid adsorption



Gas adsorption



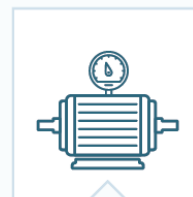
In-situ injection



Air sparking



Gas extraction



Feed pump

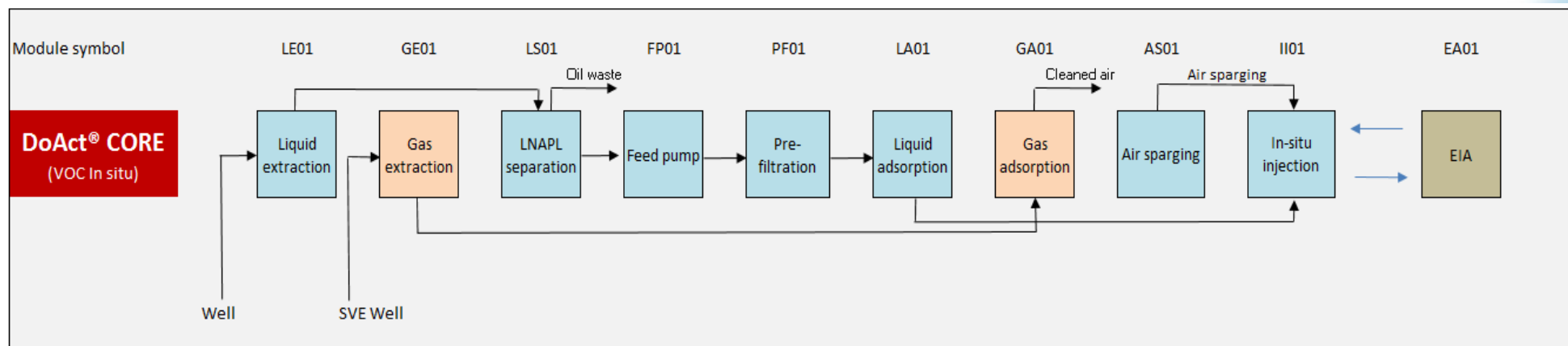


Gas stripping



EIA

Состав комплексной модульной системы DoraTeck

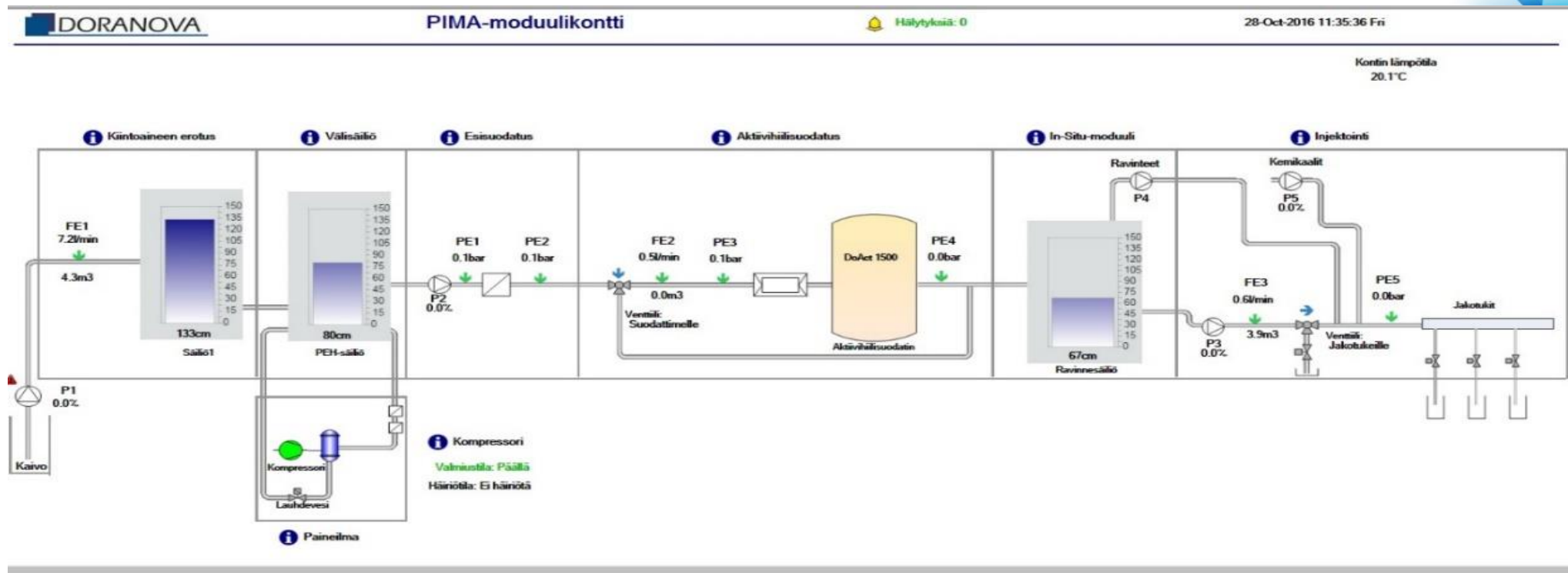


Пример схемы расположения различных модулей

Первые два модуля извлекают воду и пары из земли для очистки. После очистки воды (в данном случае предварительно проводится разделение несмешивающихся с водой более лёгких жидкостей, вроде бензина, вывод их на поверхность с помощью нагнетательных насосов/газовой адсорбции и последующее улавливание на фильтрах) её насыщают воздухом и вводят биокультуры.

Все операции управляются модулем удалённого управления.

Состав комплексной модульной системы DoraTeck



Скриншот примера интерфейса оператора

Технология DoraTeck In Situ обеспечена 3/4G связью для эффективного управления дистанционно с PC или смартфона и оптимизации сервисных интервалов.

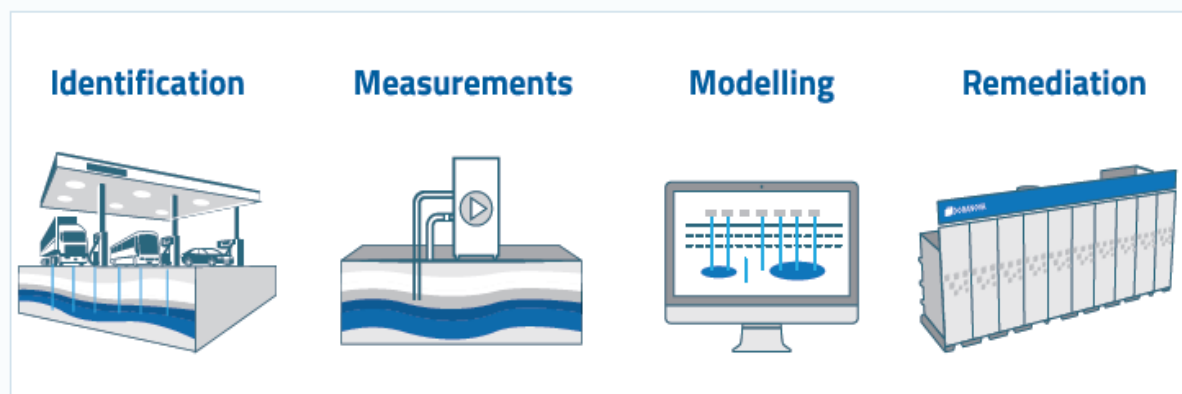
Последовательность работ по ремедиации загрязненных почвогрунтов и грунтовых вод

Организация работ по очистке загрязненных почвогрунтов и грунтовых вод включает в себя следующие операции:

- Оценка масштаба загрязнения грунта и грунтовых вод, выявление основного загрязнителя, его концентрации, глубину и площадь загрязнения.
- Оценка характеристик почвогрунта и грунтовых вод на предмет применения выбранной технологии.
- Подготовка проектных решений рекультивации (очистки) с обоснованием методов и состава комплекса.
- Выбор метода очистки и состава Комплекса DoraTeck (необходимых модулей).

Технология DoraTeck In Situ использует различные извлекающие и нагнетающие скважины, воду в качестве посредника, биологические и химические вещества, вводимые в почву, обеспечивая в итоге замкнутое обращение воды (без постоянного водоснабжения) и веществ.

Платформу DoraTeck In Situ можно развернуть в закрытом помещении и на воздухе, даже в экстремальных зимних условиях, что однако потребует электроснабжения и хорошо изолированного контейнера для её расположения.



Этапы процесса очистки

ВОССТАНОВЛЕНИЕ/РЕМЕДИАЦИЯ объектов накопленного экологического ущерба



а) DoraTeck In Situ
контейнер и
извлекающие/нагнет
ающие скважины
внутри и снаружи
промздания
б) извлекающая
скважина

ВОССТАНОВЛЕНИЕ/РЕМЕДИАЦИЯ объектов накопленного экологического ущерба



ЭФФЕКТИВНОСТЬ

По итогам 8-месячного пилотного проекта (2015) определены следующие преимущества DoraTeck In Situ по сравнению с традиционными технологиями:

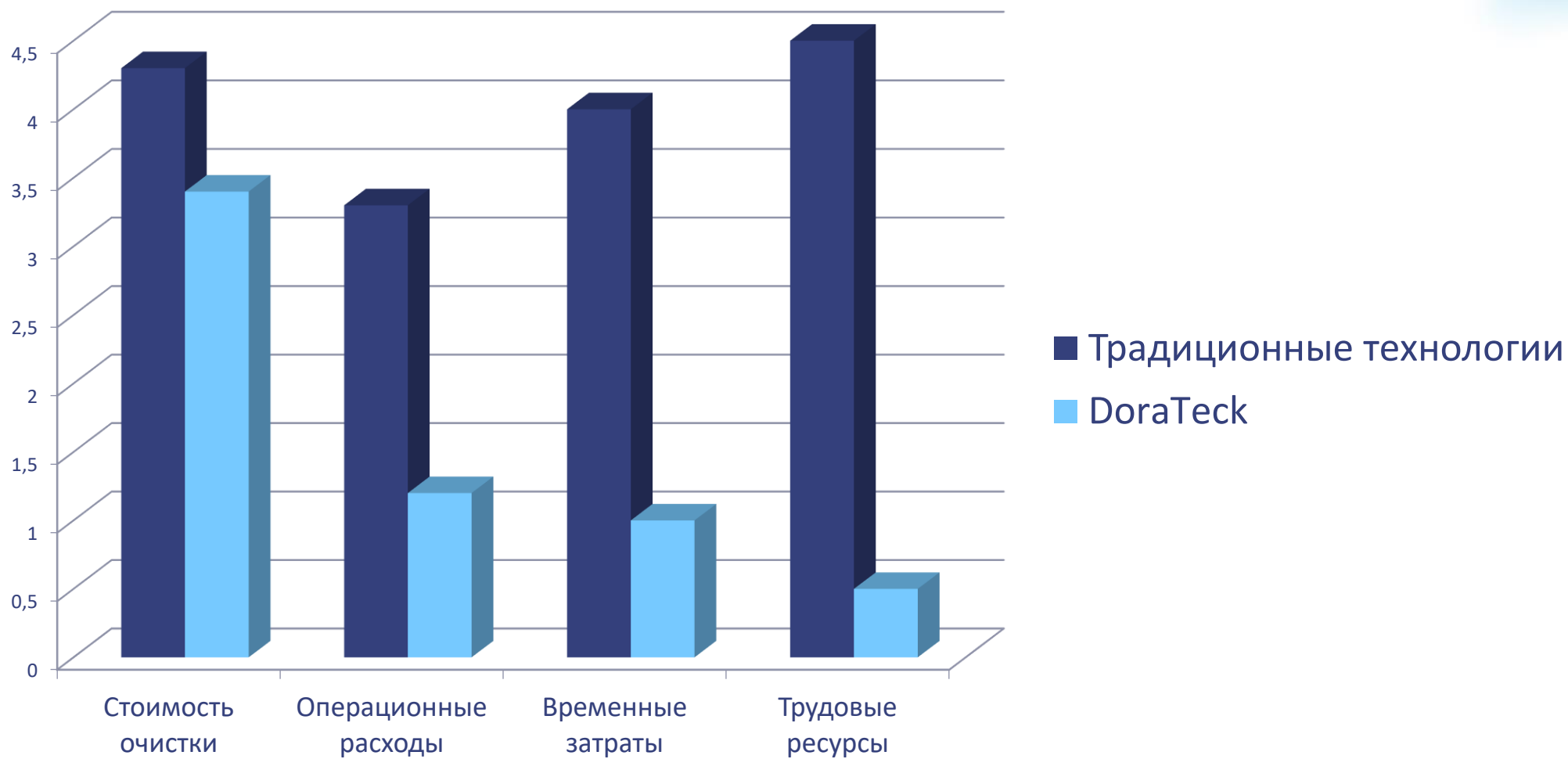
- экономия времени – 300-400% (быстрая очистка за счёт инновационных типов насосов, введения водной фазы, автоматизации и т.д.);
- снижение расходов - на 30-40% (автоматизация и модульность системы).

Регулирование технологии в режиме реального времени и датчики контроля процесса обеспечивают удобное прозрачное для заинтересованных сторон (исполнитель, заказчик, общественность, органы власти и др.) представление о статусе очистки.



Основные показатели сравнения преимуществ использования DoraTeck In Situ (контрольная группа – 30 произвольно отобранных проектов очистки, 2005-2015).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ



Некоторые выполненные проекты

1995 – 2018 - более 550 проектов (Информация технологического партнёра и акционера)

Примеры проектов, связанных с очисткой почвы и грунтовых вод от РАН и иных углеводородных загрязнителей

- 2003-2004 Нефтяной терминал, биологическая очистка. Загрязнители - Мазутные углеводороды, РАН.
- 2009-2016 Завод металлоконструкций (Cargotec). Очистка грунтовых вод и грунта. Загрязнители - Топливные углеводороды, РАН.
- 2008-2016 Нефтепереработка (Neste). Очистка грунтовых вод и грунта. Загрязнители - Хлорированные углеводороды, РАН.
- 2008-2009 Деревообрабатывающее предприятие (UPM). Очистка грунта. Загрязнители - РАН.
- 2010-2014 Множество АЗС (Shell / ST1). Очистка грунтовых вод и грунта. Загрязнители - Топливные углеводороды, РАН.
- 2013 Очистка прилегающей к Ж/Д территории. Самый большой проект в Эстонии (Ministry of Environment). Загрязнители - Топливные углеводороды, РАН.
- 2014 – продолжается Металлургический завод, центральная Финляндия. Загрязнители - Хлорированные растворы (TCE, PCE).
- 2015-2018 Муниципальное предприятие (Vapo). Разработка системы очистки и сама очистка почв и грунтовых вод. Загрязнители - Хлорированные растворы (TCE, DCE, VC), РАН.
- 2016-2017 Очистка грунтовых вод под старым заводом (CHC). Загрязнители - Топливные углеводороды, РАН, VOC, TeCP, PCP.
- 2017-2018 Старая промышленная зона, очистка по жилую застройку, центральная Финляндия. Загрязнители – Тяжёлые металлы (Cr, Cu, Pb, Zn), РАН.
- 2018 Топливная перекачивающая станция, южная Финляндия. Загрязнители - МТВЕ.
- 2018 – продолжается ТЭЦ в Хельсинки. Загрязнители – нафталин, ВТЕХ.

Сокращения:

•MTBE	Эфир метил-трет-бутиловый
•BTEX	Ароматические углеводороды
•РАН	Полициклические ароматические углеводороды
•VOC	Летучие органические вещества
•TCE	Тетрахлорэтан
•DCE	Дихлорэтан
•VC	Винилхлорид
•PCE	Перхлорэтилен
•TeCP	Тетрахлорфенол
•PCP	Пентахлорфенол
•Cr, Cu, Pb, Zn	Хром, медь, свинец, цинк



Lemminkäinen

NESTE OIL



REPUBLIC OF ESTONIA
ENVIRONMENT AGENCY



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment



TALLINN AIRPORT



Конкурентные преимущества DoraTeck In-Situ

- 100% экологически безопасная технология DoraTeck In-Situ, практически не имеющая аналогов;
- Глубокая и эффективная очистка без перемещения грунта;
- Наличие положительного заключения ГЭЭ и возможность использования на всей территории Российской Федерации;
- Обезвреживание отходов, включенных в ФККО (Федеральный классификационный каталог отходов);
- Высокая эффективность очистки;
- Полная автоматизация и возможность удаленного управления;
- Низкие операционные риски и расходы;
- Наличие у компании огромного опыта, большого числа реализованных проектов (включая ликвидацию разливов нефтепродуктов), команды высококвалифицированных специалистов, обладающих уникальными компетенциями.

Комплекс DoraTeck – экологически безопасная очистка смешанных загрязнений и контроль за здоровьем и окружающей средой

Загрязнённая почва или
грунтовые воды



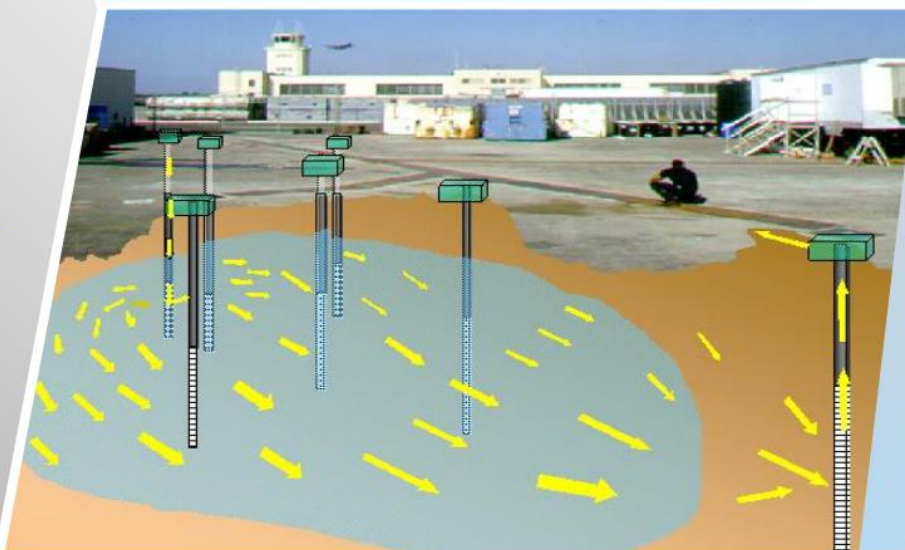
Заказчики: международные
компании, администрации

Традиционный метод вывоза
загрязнённой почвы



Технология IN-SITU

- Не мешает нормальной работе объекта
- Соответствует принципам вторичного использования
- Более выгодно по стоимости



**127006, г. Москва ул. Долгоруковская, д. 40,
офис 203, 207
Тел. +7(495)532-06-07
www.northern-capital.com**

