



ГОДОВОЙ ОТЧЕТ

ПРЕДПРИЯТИЙ
СЛАНЦЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ЭСТОНИИ 2017

**Издатели „Годового отчета предприятий
сланцевой промышленности Эстонии“:**

EESTI ENERGIA

Лелле, 22, 11318 Таллинн
телефон: 715 2222
e-mail: info@energia.ee

VIRU KEEMIA GRUPP

Ярвекюла теэ, 14, 30328 Кохтла-Ярве, Ида-Вирумаа
телефон: 334 2701
e-mail: info@vkg.ee

KIVIÕLI KEEMIA TÕÖSTUS

Туру, 3, 43125 Кивийыли, Ида-Вирумаа
телефон: 685 0534
e-mail: info@keemiatootus.ee

**ЦЕНТР КОМПЕТЕНТНОСТИ ПО ГОРЮЧЕМУ СЛАНЦУ
ВИРУМААСКОГО КОЛЛЕДЖА ТТУ**

Ярвекюла теэ, 75, 30322 Кохтла-Ярве, Ида-Вирумаа
телефон: 332 5479
e-mail: info@pkk.ee

Тексты: Eesti Energia (EE), Viru Keemia Grupp (VKG),
Kiviõli Keemiatööstus (KKT), Центр компетентности
по горючему сланцу (PKK)

Редактор: Марилийс Бергер, KPMS (www.kpms.ee)

Оформление: Кристьян Юнг

Фото:

Обложка
Наземный 12,5-километровый сланцевый конвейер
VKG (Арво Юохков)

стр. 6
Производственная территория VKG Energia
в Кохтла-Ярве (Арво Юохков)

стр. 12
Карьера Narva (Eesti Energia)

стр. 24
Ветропарк в Азериару (Александр Каазик)

стр. 34
День шахтёра 2017 в Кохтла-Нымме
(Матти Кямяра)

Книга издана при поддержке:



ГОДОВОЙ ОТЧЕТ

ПРЕДПРИЯТИЙ СЛАНЦЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ЭСТОНИИ 2017

Обращения руководителей предприятий и организаций сланцевой промышленности . . . 4

РОЛЬ СЛАНЦА В ЭКОНОМИКЕ

Сланцевая промышленность – государству8
Конкурентоспособность.9
Концептуальные рамки деятельности в Эстонии.10

СЛАНЕЦ: ОТ ДОБЫЧИ ДО ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Разрешения на добычу и объёмы14
Электричество17
Жидкое топливо.19
Тепло22
Тонкая химия.23

СЛАНЦЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Инвестиции в окружающую среду.26
Благоустройство ландшафта27
Выбросы в атмосферу.28
Вода в сланцевой промышленности30
Использование побочных продуктов31

СЛАНЕЦ И ЭСТОНСКОЕ ОБЩЕСТВО

Вклад предприятий сланцевой промышленности в эстонское общество36
Вклад в образование.37
Вклад в инновации и экспорт знаний39
Вклад в жизнь местного населения.43

Эстонская сланцевая промышленность в 2017 году

Отчисления в
государственную
казну:

103

млн евро

Общий
объем
инвестиций:

70

млн евро

Инвестиции
в окружающую
среду:

31

млн евро

Количество
рабочих
мест:*

7387

Доход
от
продаж:

663

млн евро

По сравнению с 2016 годом:

Отчисления в
государственную
казну:

103

млн евро

Общий
объем
инвестиций:

63

млн евро

Инвестиции
в окружающую
среду:

26

млн евро

Количество
рабочих
мест:

6400

Доход
от
продаж:

606

млн евро

По сравнению с 2015 годом:

Отчисления в
государственную
казну:

120

млн евро

Общий
объем
инвестиций:

199

млн евро

Инвестиции
в окружающую
среду:

82

млн евро

Количество
рабочих
мест:

7411

Доход
от
продаж:

669

млн евро

** С 2017 года учёт рабочих мест в Eesti Energia ведётся на новой основе, во внимание принимаются также центральные услуги предприятия и Enefit Solutions*

Конкурентоспособная сланцевая промышленность

Мы в Eesti Energia уже много лет идём по пути повышения эффективности и экологичности производства, инвестируя в новые технологии и оборудование.

В 2017 году на шахте Estonia, работавшей на полную мощность, мы внедрили самый эффективный метод добычи – метод камерной лавы, провели успешные испытания использования старых автопокрышек, которые до сих пор создавали серьёзную проблему для окружающей среды, в качестве сырья для производства энергии и запустили в работу оборудование для очистки сланцевого бензина. Одна из главных инвестиций в энергетике – реконструкция 8-го энергоблока Эстонской электростанции, которая будет способствовать повышению ценности сланца, поскольку в блоке для производства электроэнергии теперь требуется меньше сланца и больше сланцевого газа.



Ханно Суттер
председатель
правления
Eesti Energia

Мы гордимся тем, что Министерство окружающей среды назвало Eesti Energia предприятием с самым экологичным производственным процессом 2017 года за использование побочных продуктов сланцевой промышленности в экономике замкнутого цикла, а также за строительство экологичного и эффективного седиментационного бассейна на шахте Estonia.

Но главным нашим достижением 2017 года стал проект в Иордании, получивший финансирование в размере 2,1 млрд. долл. США. Этот факт свидетельствует о том, что Эстония обладает уникальной компетентностью в области переработки сланца, которая востребована и в других странах. Наши проекты направлены на то, чтобы энергетика на основе эстонской научно-исследовательской деятельности могла конкурировать на глобальном рынке.

Сланцевая промышленность в ожидании будущего

Годовой отчет представляет деятельность сланцевого сектора в 2017 году. Радует тот факт, что за год при поддержке растущей мировой экономики состояние богатой традициями отрасли промышленности значительно улучшилось.

Медлительная на первый взгляд тяжёлая промышленность на самом деле очень динамична. Растущая экологическая сознательность устанавливает для промышленности дополнительные рамки, и на глобальных рынках возникает новый спрос. Рост расходов на рабочую силу и сокращение численности населения трудоспособного возраста вынуждают предприятия идти по пути

роботизации. Дигитализация промышленности приводит к тому, что на предприятиях рядом с технологами производства становится всё больше специалистов в области автоматизации и инфотехнологий.

Сегодня кроме электроэнергии и масла из сланца производится судовое топливо и лигроин в качестве сырья для заводов по рафинированию, битум, кокс, промышленный пар, вода для отопления и продукты тонкой химии. С нетерпением ждём завтрашнего дня, поскольку у нас много больших планов и новых идей. 2018 год покажет, что из всего этого станет реальностью.



Ахти Асманн
председатель
правления
Viru Keemia Grupp

Сланцевая промышленность ожидает стабильности

2017 год был продолжением сложного периода для сланцевой промышленности Эстонии. Цена на сланцевое масло начала расти, однако уровень цен оставался ниже порога, за которым начинается прибыль. Рынок характеризовался высокой волатильностью, и цены колебались в пределах 33%. Предприятия пытались адаптироваться к ситуации, используя будущие сделки, но и в их ценах отражалась нестабильность рынка.



Андреас Лаане
председатель
правления
Alexela Group

Неуверенность в будущем поддерживается и существующим законодательством. В 2018 году ещё не ясно, что будет с платами за использование ресурса, установленными два года назад, а также другими налогами и платами, связанными с производством сланцевого масла. После 2016 года государство значительно повысило цены на отдельные составляющие стоимости конечной продукции. Таким

образом, рост цен на продукцию был нивелирован повышением цен на составляющие.

Чтобы справиться с ситуацией все предприятия сектора постоянно повышали эффективность. Kiviõli Keemiatööstus в течение последних трех лет увеличило свою производственную мощность более чем на 20%.

От будущего мы ожидаем стабильности как в отношении рыночных цен, так и в отношении налоговой среды. Рынок понемногу начинает успокаиваться, будем надеяться, что и наши законодатели начнут демонстрировать стабильность. Это необходимое условие для того, чтобы предприятия продолжали инвестировать и в то же время ценить самое важное природное ископаемое Эстонии.

Повышение ценности обеспечивает конкурентоспособность

Оглядываясь на 2017 год можно сказать, что наибольшее удовлетворение сланцевый сектор испытывал от повышения рыночных цен на сланцевое масло. На этот фактор сама промышленность оказывать влияния не может. Однако при этом от деятельности сектора зависят эффективность производственных процессов промышленных предприятий, качество продукции, влияние производства на окружающую среду и т. д. Мы рады, что в 2017 году объём инвестиций в деятельность по развитию увеличился.



Калле Пирк
руководитель Центра
компетентности по
горючему сланцу
Вирумааского
колледжа ТТУ

В последние годы в фокусе у предпринимателей и ученых находится как повышение качества сланцевой продукции,

так и разработка новых продуктов, а также расширение возможностей применения побочных продуктов производства. Это основа конкурентоспособности сланцевой промышленности, и предприятия в сотрудничестве с научными лабораториями много над этим работают.

Для развития сланцевой промышленности немаловажное значение имеет стандартизация. Эстонским специалистам принадлежит важная роль в разработке и обновлении стандартов, поскольку международные стандарты требуют внесения дополнений, учитывающих особенности сланца.



РОЛЬ СЛАНЦА

В ЭКОНОМИКЕ

Сланцевая промышленность – государству

2017 год в силу оживления мировой экономики принёс сланцевой промышленности некоторое облегчение. После спада 2016 года рынки начали демонстрировать признаки роста. Значительно повысился уровень цен на электроэнергию и жидкие виды топлива. Средняя цена на сырую нефть марки Brent поднялась по сравнению с 2016 годом на одну пятую.

Вклад предприятий сланцевого сектора в государственную казну как и в 2016 году составил 103 миллиона евро, львиная доля из которых – это платы за использование ресурсов и загрязнение, а также налоги на рабочую силу.

70 миллионов евро инвестировано в промышленность

По мере улучшения рыночной ситуации промышленные проекты развития стали набирать обороты. В 2017 году четыре предприятия сланцевого сектора инвестировали в инновации и новые технологии около 70 миллионов евро.

Экспорт сланцевой продукции

Энергетический сектор оказывает значительную поддержку экономическому росту и положительное влияние на баланс внешней торговли Эстонии. По данным Департамента статистики, наибольший вклад в объём экспорта товаров вносит экспорт химикатов и химической продукции. Экспорт сланцевой продукции удвоился за последние пять лет. В 2017 году экспорт лёгких масел, продуктов тонкой химии, битума, кокса, фенольных смол и других получаемых из сланца продуктов превысил 100 миллионов евро.

Кроме того, в 2017 году в Эстонии впервые было произведено более миллиона тонн сланцевого масла, примерно 90% из которых были экспортированы на общую сумму 270,4 миллиона евро. Производство электроэнергии из сланца, сократившееся в последние годы, вновь набирает обороты и достигло уровня 2013 года – 10 ТВт·ч. Несмотря на то, что в последние годы экспорт электроэнергии несколько сократился, в 2017 году в соседние страны было продано более половины произведённой в Эстонии энергии.

ЭСТОНСКАЯ СЛАНЦЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В 2017 ГОДУ	Доход от продаж (млн евро)	Среднее количество работников	Количество добытого сланца (тыс. т)	Энергетическая ценность использованного сланца (МДж/кг)**	Налоговый след (млн евро)***
Предприятия Eesti Energia, связанные со сланцевой промышленностью	435,3	4 900*	11 157	7,9	72,0
Предприятия Viru Keemia Grupp, связанные со сланцевой промышленностью	148,6	1 700	3 239	8,7	21,3
Kiviõli Keemiatööstus	30,9	600	1 164	8,2	5,9
Kunda Nordic Tsement	48,3	187	74	8,1	4,1
ВСЕГО	663,2	7 387	15 633		103,3

* В том числе центральные услуги и Enefit Solutions.

** Энергетическая ценность товарного сланца.

*** Налоги на рабочую силу, платы за использование ресурсов и загрязнения, подоходный налог коммерческого объединения, таможенный НДС, земельный налог.

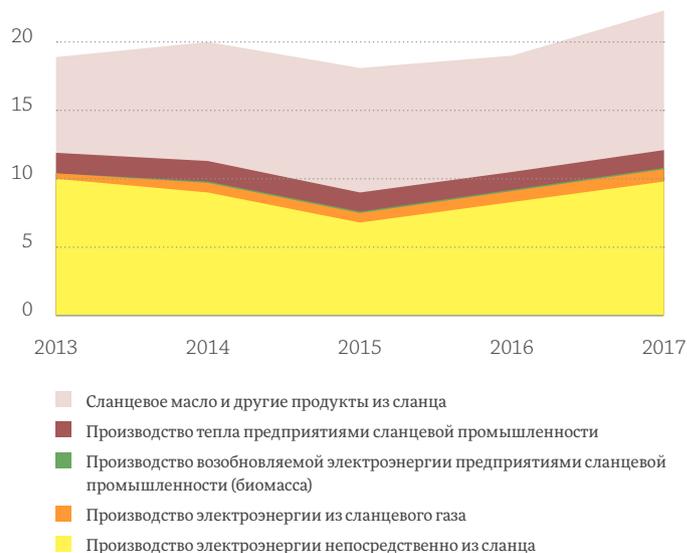
Конкуренетоспособность

Эстония продолжает оставаться самым энергонезависимым государством

Сланец обеспечивает Эстонии важную с политической точки зрения энергетическую независимость. По данным департамента статистики ЕС Эстония последние четыре года является самой энергонезависимой страной в Европе.

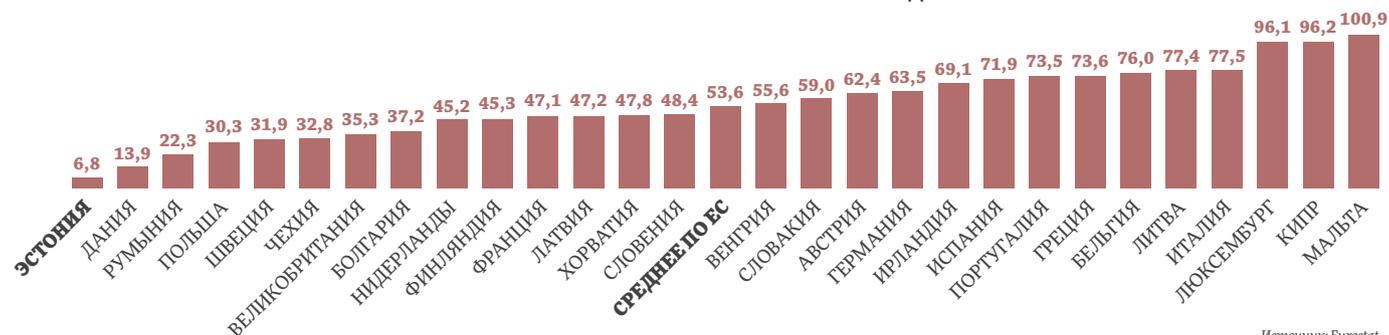
Энергонезависимость Эстонии растёт с каждым годом. Если в 2013 году степень зависимости страны от импорта энергии составляла примерно 12%, то в начале 2017 года этот показатель снизился до 7%. Это стало возможным только благодаря сильной отечественной энергетической промышленности. Импортируемых источников энергии потребляется всё меньше. По сравнению с показателями пятилетней давности, потребление стопроцентно зависимо от импорта природного газа сократилось примерно на 40%. Объемы закупки электроэнергии у других стран за последние два-три года сократились примерно на 60%.

ПРОИЗВОДСТВО ЭНЕРГИИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ СЛАНЦЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ТВт·ч)



Источники: Eesti Energia, Viru Kreemia Grupp, Kiviõli Keemiatööstus, Kunda Nordic Tsement

ЗАВИСИМОСТЬ СТРАН ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА ОТ ИМПОРТА ЭНЕРГИИ В 2016 ГОДУ(%)



Источник: Eurostat

Концептуальные рамки деятельности в Эстонии

В 2017 году в концептуальные рамки деятельности для сланцевой промышленности был внесён ряд важных изменений, чтобы поддержать максимальное повышение ценности самого важного для государства природного ископаемого и уменьшить сопутствующее этим процессам влияние на окружающую среду.

Основы политики использования недр до 2050 г.

В июне 2017 года Рийгикогу принял основы политики использования недр. Задача этого документа состоит в том, чтобы найти природосберегающие способы использования ресурсов недр земли так, чтобы создавать максимальную ценность для общества, учитывая при этом социально-экономическое, геологическое и экологическое влияние, а также безопасность. Следуя принципам экономики замкнутого цикла, государство ставит долгосрочную цель управлять ресурсами полезных ископаемых и использовать их на основе накопленных знаний, чтобы обеспечить экономический рост страны и эффективное использование ресурсов.

В стратегическом документе, определяющем дальнейшее направление развития сферы эксплуатации недр земли сказано, что исследование объёмов и качества потенциальных ресурсов недр земли в Эстонии было недостаточным. Чтобы принимать правильные решения, необходимо продолжать исследовательскую работу, которая предоставит государ-

ству обзор существующих ресурсов, возможностей повышения их ценности, георисках, а также возможном влиянии на окружающую среду и здоровье. На основании этих данных можно будет планировать новые разработки полезных ископаемых, водоснабжение, переработку отходов, строительство сооружений, и производить оценку влияния на окружающую среду. Документ подчеркивает важность создания тесной связи между научно-исследовательской работой и потребностями государства.

Новый Закон о недрах земли

В 2017 году вступил в силу новый Закон о недрах земли, цель которого – обеспечить экономичное и экономически целесообразное использование полезных ископаемых при одновременном значительном уменьшении сопутствующего влияния на окружающую среду. Закон оставил без изменений разрешённый объём добычи сланца – 20 миллионов тонн в год – и право предприятий дополнительно добывать сланец в объёме равном разнице между разрешённой квотой и реальной добычей за последние семь лет.

В соответствии с новым законом, теперь все разрешения на исследование и добычу будут выдаваться не Министерством окружающей среды, а Департаментом окружающей среды. Вместе с ходатайством о разрешении на добычу предприятия должны будут представлять анализ социально-экономического влияния связанной со сланцем деятельности. На основании этого анализа можно будет получить лучшее представление о влияниях процесса добычи и заинтересованности государства в предоставлении разрешения.



Законом предусмотрена еще одна новая возможность – в случае необходимости на территории месторождений можно, к примеру, прокладывать шоссейные или железные дороги или строить объекты государственной обороны.

Основы климатической политики до 2050 года

В апреле 2017 года Рийгикогу одобрил «Основы климатической политики Эстонии до 2050 года». Установленные в них принципы и направления реализуются через обновления отраслевых программ развития.

Эстония поставила цель к 2050 году сократить выбросы парниковых газов по сравнению с уровнем 1990 года примерно на 80%. Произведенная два года назад оценка влияний показала, что эта цель достижима, что выполнение этих обязательств окажет очевидное положительное влияние на экономику и энергобезопасность.

Геологическая служба сосредоточится на исследованиях

В апреле 2017 года министр экономики и коммуникаций подписал указ о создании Геологической службы Эстонии. Задачей этого расположенного в Раквере государственного учреждения является проведение исследований того, какими запасами природных ископаемых обладает Эстония, а также где их целесообразнее всего добывать с экономической точки зрения и с точки зрения безопасности окружающей среды.

Сланцевый сектор и экономика Эстонии

По заказу Госканцелярии и Минфина E&Y Baltic провело исследование оптимальной платы за сланец, опубликованное в 2017 году. Цель анализа состояла в том, чтобы выяснить, каким должно быть вмешательство государства, чтобы в период 2018–2050 гг. экономика Эстонии могла получить максимальную выгоду от повышения ценности сланцевого ресурса.

Несмотря на то, что результаты исследования позволили сделать вывод, что на положение дел в сланцевом секторе больше всего влияет тяжелое топочное масло, цены мирового рынка на электроэнергию и право на эмиссию CO₂, многое всё же зависит и от установленных собственником плат, т. е. от того, какими налогами государство облагает сланцевый ресурс и от платы за природопользование.

Анализ показал, что удерживание на низком уровне ставки платы за сланец поможет максимизировать государственный доход от сланцевого сектора, а также необходимость связать цену на сланец с ценами на электроэнергию и тяжелое топочное масло. Такая же схема действует для предприятий и сейчас и продолжит действовать до 2019 года, когда будет готова новая модель формирования платы за сланец.

ОЭСР желает, чтобы Эстония стала ещё более зелёной

В марте 2017 года Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) опубликовала обзор эффективности эстонской политики в области окружающей среды. В нём отмечается успех Эстонии на пути разрыва связи между экономическим ростом и загрязнением воздуха и энергопотреблением. При этом экономика Эстонии в силу своей зависимости от сланца по-прежнему остается углеродо- и энергоёмкой.

ОЭСР провела оценку общей эффективности эстонского сектора окружающей среды, анализируя экологическое регулирование и зелёный рост. В фокусе были организация утилизации отходов и влияние добычи сланца на окружающую среду. Согласно рекомендациям ОЭСР, Эстонии следует быстрее осуществлять переход к экономике с низкими углеродными выбросами, сделав свои цели, связанные с эффективностью добычи сланца и ее влиянием на окружающую среду, более амбициозными.



СЛАНЕЦ:

ОТ ДОБЫЧИ ДО

ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Разрешения на добычу и объёмы

Запасов сланца хватит еще на полстолетия

В Эстонии сланец исследуется и добывается уже сто лет. За это время было добыто немногим более миллиарда тонн. Примерно столько же осталось не попадающих под ограничения активных запасов сланца в общем объёме залежей сланца в Эстонии, который насчитывает 4,8 миллиарда тонн. Если нынешние объёмы добычи сланца останутся неизменными, и добыча будет вестись эффективно, запасов сланца в Эстонии хватит, по оценкам, по крайней мере ещё на 50 лет. Внедрение в будущем новых технологий, позволяющих добывать сланец, который сегодня нам недоступен из-за неблагоприятных геологических условий и в силу определенных ограничений, увеличит предполагаемый срок.

Два основных эстонских месторождения сланца находятся в Северо-Западной Эстонии. Наиболее толстые слои сланца залегают на территории между Раквере и Нарвой, это так называемое Эстонское месторождение, где сланец, толщина слоя которого составляет 2,9 метра, добывается как подземным способом в шахтах, так и наземным в карьерах. Второе месторождение находится между Вяйке-Маарья и Амбла, это так называемое Тапасское месторождение. Поскольку сланец Тапасского месторождения низкого качества и залегает глубоко, сегодня его не добывают.

Рекордные объёмы добычи

В Эстонии разрешение на добычу сланца имеют четыре предприятия: Eesti Energia (EE), Viru Keemia Grupp (VKG), Kiviõli Keemiatööstus (KKT) и Kunda Nordic Tsement (KNT). Всего в 2017 году они добыли 16 миллионов тонн сланца, что является рекордом последних шести лет. Это 80% из разрешенных государством 20 миллионов тонн годовой допустимой нормы. Eesti Energia может добывать 15 миллионов тонн, VKG 2,8 миллиона тонн, KKT около 2 миллионов тонн и KNT 0,2 миллиона тонн геологических запасов сланца в год.

Eesti Energia использовала для производства имеющиеся складские запасы сланца, и в 2017 её объём добычи составил 11,2 миллиона тонн, т. е. 76% разрешенного предприятию объёма добычи. Большая часть добытого сланца использовалась для производства электроэнергии, тепловой энергии и сланцевого масла. Концерн VKG был первым и единственным предприятием, реализовавшим своё право добывать сланец, который остался не выбранным в предыдущие годы. Объём добычи предприятия в 2017 году составил 3,2 миллиона тонн сланца, что равняется 117% разрешённого годового объёма. VKG использовал добытый сланец для производства масляной продукции, химикатов, различной химической продукции, а также для производства тепловой и электроэнергии. Объём добычи занимающегося производством сланцевой продукции KKT составил 1,2 миллиона тонн сланца, т. е. 80% разрешённого годового объёма. Самый маленький объём добычи был у Kunda Nordic Tsement, предприятия, использующего сланец преимущественно в качестве топлива при производстве цемента. В 2017 году объём добычи KNT составил 74 109 тонн коричневого золота.

KKT и VKG несколько лет работали над тем, чтобы совместно открыть в Сонда новую шахту для добычи сланца. В 2017 году предприятия представили предложения по улучшению оценки влияния на окружающую

СПОСОБЫ ДОБЫЧИ

- **Открытая или наземная добыча** – в местах, где слой сланца залегают на глубине не более 30 метров, сланец добывается в карьерах после предварительного удаления покрывающего его слоя грунта.
- **Подземная добыча** – если слой сланца залегают на глубине более 30 метров, для добычи требуется открывать шахту – пробивать штольни, крепить их и создавать необходимые для разработки породы системы.

среду, а также проводили встречи с государственными чиновниками, организациями, занимающимися подготовкой месторождения к эксплуатации, и экспертами. Совместное открытие шахты рационально как с экономической, так и с экологической точки зрения.

Более эффективная технология

Предприятия сланцевой промышленности постоянно ищут инновационные возможности, чтобы сделать добычу более эффективной и природосберегающей. Eesti Energia в начале года внедрила на своей шахте Estonia уникальную усовершенствованную технологию камерной лавы, которая повышает производственную мощность шахты примерно до 800 000 тонн сланца в год.

Поскольку ККТ, ведя разработки в сланцевом карьере Põhja-Kiviõli II, приближается к зоне, где толщина вскрыши увеличивается, возникает потребность в более эффективном оборудовании и методах. В 2017 году предприятие начало проводить испытания, которые позволят выбрать из разных методов рыхления наиболее подходящий. На эффективность и соответствие условиям карьера был протестирован буровзрыв-

ной метод, а также намного более мощная, чем прежняя технология с использованием эксцентрикового рыхлителя XR82 Xcentric ripper. Испытания прошли успешно, и вскоре машинный парк ККТ пополнится рыхлителями нового поколения.

VKG инвестировал в 2017 году более 10 миллионов евро в модернизацию технологии и совершенствование производственных процессов. В середине года на VKG Oil были проведены широкомасштабные работы по обновлению заводов по производству масла, работающих на основе технологии Petroter. Эти проекты вместе с новым котлом VKG Energia позволяют повысить эффективность производства всего концерна и таким образом получать максимальное количество продукции из одной единицы сланца.

Более высокотехнологичная промышленность

Современная промышленность все больше опирается на цифровые и коммуникационные решения, которые делают производственные процессы, связанные с добычей сланца, более эффективными, безопасными и быстрыми.

ДОБЫЧА СЛАНЦА, 2013–2017 ГГ.

	Разрешённая годовая норма (тыс. т)	Реальные объёмы добычи (тыс. т)*, использование годовой нормы (%)										2013–2017 гг. в среднем (%)
		2013		2014		2015		2016		2017		
Eesti Energia	15 010	11 830	79%	11 614	77%	11 083	74%	9 732	65%	11 157	74%	74%
Viru Keemia Grupp	2 772	2 344	85%	2 483	90%	2 637	95%	1 791	65%	3 239	117%	90%
Kiviõli Keemiatööstus	1 980	755	38%	1 058	53%	1 350	68%	1 581	80%	1 164	59%	60%
AS Kunda Nordic Tsement	238	98	41%	103	43%	117	49%	0	0%	74	31%	33%
ВСЕГО	20 000	15 027	75%	15 258	76%	15 187	76%	13 104	66%	15 633	78%	74%

* Геологические запасы без потерь.

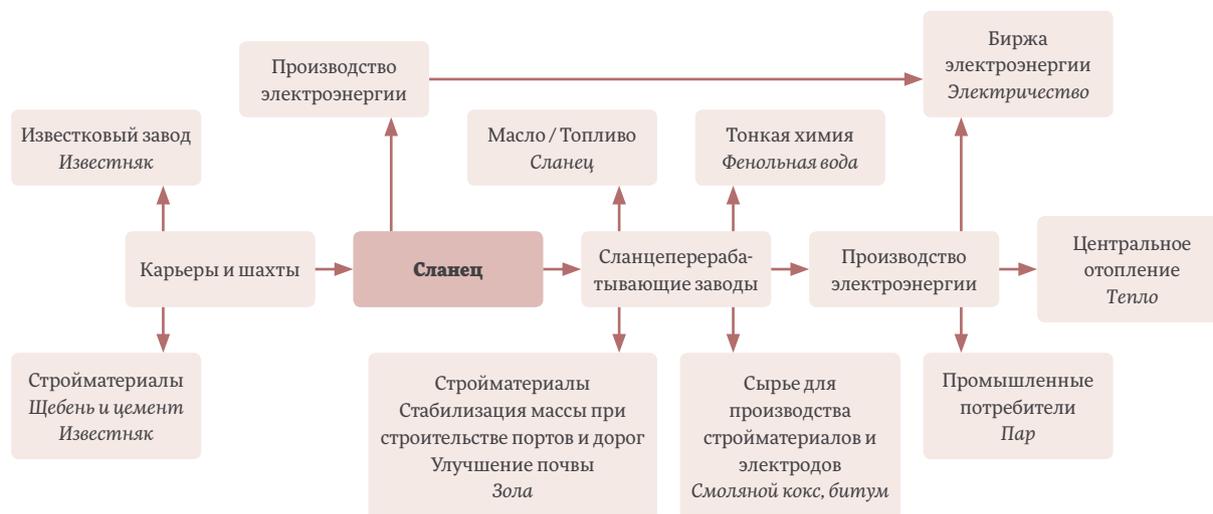
В 2017 году Eesti Energia установила на электростанциях, на заводах по производству масла и в шахтах оборудование, которое посредством специального программного обеспечения измеряет теплотворность и влажность сланца на движущемся конвейере и отправляет полученные данные на пульт управления в режиме реального времени. Дигитализация промышленности повышает эффективность анализа данных и помогает сделать производственный процесс более гибким, эффективным и экологичным. Теперь качество сланца можно контролировать от момента добычи и обогащения до транспортировки и использования при производстве электроэнергии и масла.

На Нарвском карьере, который принадлежит Enefit Kaevandused, были произведены испытания с целью оценки объёмов добычи и визуального контроля шагающих экскаваторов с помощью дрона.

Мобильная связь в шахте

Если на шахте VKG Ojamaa мобильная связь и интернет работают уже пять лет, то на шахту Eesti Energia Estonia мобильная связь пришла в 2017 году. Enefit Kaevandused провели в шахте 45 километров оптоволоконного кабеля, который позволяет пользоваться голосовой связью и передачей данных, а также позиционировать работников и технику. Поскольку всё оборудование при необходимости можно перемещать, мобильная связь под землёй будет доступна и по мере перемещения фронта работ.

ЦЕПОЧКА ЦЕННОСТИ СЛАНЦА



Электричество

Эстония в последние годы была самым энегонезависимым государством Европейского Союза, во многом благодаря энергии, производимой из горючего сланца.

Объемы производства электроэнергии растут

В 2017 году в Эстонии было произведено 13,3 ТВт·ч электроэнергии, что на 7,5% больше, чем в предыдущем году. Более чем три четверти этого объема составила энергия, производимая на сланцевых предприятиях – примерно 10 ТВт·ч. Самыми крупными в Эстонии производителями электроэнергии являются принадлежащие Eesti Energia нарвские электростанции, на которых путем непосредственного сжигания сланца производится 90% всей производимой в Эстонии электроэнергии.

В первом полугодии объем производства электроэнергии увеличился почти на четверть. Но во втором полугодии производство электроэнергии в силу неблагоприятной ценовой конкуренции было намного скромнее.

По данным Департамента статистики в 2017 году в Эстонии нетто-объем производства электроэнергии составил 11,23 ТВт·ч, а объем внутреннего потребления электроэнергии в сумме составил 7,72 ТВт·ч, т. е. практически не изменился по сравнению с 2016 годом. По итогам года объем производства электроэнергии в Эстонии превысил объем потребления на 31%. Через рынок электроэнергии Nord Pool Эстония экспортировала 5,02 ТВт·ч, т. е. примерно половину произведенной в стране электроэнергии. По сравнению с 2016 годом объем экспорта электроэнергии уменьшился на 10,7% и импорт – на 13%. Партнерами Эстонии по продаже электроэнергии по-прежнему были соседние страны – Латвия и Финляндия. Южные соседи купили 78% экспортированной Эстонией электроэнергии, остальные 22% были проданы в Финляндию. В общем объеме импорта 80% приходится на Финляндию и 20% на Латвию.

ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ СЛАНЦЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭСТОНИИ, 2013–2017 ГГ. (ГВТ·Ч, %)

	2013	2014	2015	2016	2017
Eesti Energia	10 278	9 343	7 312	8 695	9 175
<i>в том числе из сланца</i>	9 965	9 003	6 745	8 203	8 747
Viru Keemia Grupp	190	217	311	352	416
Kiviõli Keemiatööstus	38	39	41	44	51
ВСЕГО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	10 506	9 599	7 664	9 091	9 640
<i>в том числе из сланца</i>	<i>10 193</i>	<i>9 259</i>	<i>6 754</i>	<i>8 212</i>	<i>8 747</i>
Потребление электроэнергии в Эстонии	7 332	7 417	7 440	7 672	7 721
<i>Соотношение полученной из сланца электроэнергии к общему объему потребленной в Эстонии электроэнергии</i>	139%	125%	95%	107%	113%

Источники: EE, VKG, KKT, Statistikaamet

ЦЕНЫ НА БИРЖЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ NPS В 2016–2017 ГГ. (€/МВТ·Ч)

Средняя цена	2016	2017	Изменения
Системная цена	26,9	29,4	▲ +2,5%
Финляндия	32,5	33,2	▲ +0,7%
Эстония	33,1	33,2	▲ +0,1%
Латвия	36,1	34,7	▼ -1,4%
Литва	36,5	35,1	▼ -1,4%

Источник: Nord Pool

В Эстонии в 2017 году 90% электроэнергии было произведено из сланца.

В 2017 году было произведено из возобновляемых источников энергии 767 ГВт·ч электроэнергии, что на 18% больше, чем годом ранее. Ветрогенераторы произвели 736,7 ГВт·ч электричества, что на одну пятую больше, чем в 2016 году. Объемы произведённой гидроэлектростанциями энергии упали на 15% до 30,3 ГВт·ч.

Электроэнергия пользуется спросом

Эстония – часть Nord Pool, открытой биржи электроэнергии Северных стран. На ней торгуют электроэнергией, произведенной в регионе Балтийского моря.

В 2017 году в Латвии и Литве цены снижались, в то время как в других торговых зонах Nord Pool они росли. Рост системной цены по сравнению с 2016 годом составил 9,3%, и средняя годовая цена составила 29,41 €/МВт·ч. В эстонской ценовой зоне биржевая цена на электроэнергию оставалась близкой к 33,2 €/МВт·ч, а цены в Латвии и Литве снизились на 4 процента.

В 2017 году на Nord Pool в эстонской ценовой зоне средние цены оставались в промежутке 30–38 €/МВт·ч. В разрезе года 49% почасовых биржевых цен на электроэнергию были ниже чем 30,70 €/МВт·ч, т. е. меньше чем действовавшая до конца 2012 года регулируемая цена. Самая низкая

СРЕДНЕМЕСЯЧНЫЕ ЦЕНЫ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ НА ЭСТОНСКОЙ NPS (2014–2017), €/МВТ·Ч



Источник: Nord Pool

и самая высокая почасовые цены года пришлось на октябрь – самая низкая цена 2,99 €/МВт·ч была зафиксирована 30 октября, а самая высокая 11 октября, когда она достигла 130,05 €/МВт·ч. В 2016 году аналогичные показатели были соответственно 4,02 €/МВт·ч и 200,06 €/МВт·ч.

Цены квот на эмиссию диоксида углерода за год выросли почти в два раза, оставаясь в диапазоне 4,26–7,91 евро за тонну.

На цены открытого рынка больше всего влияет наличие достаточных производственных мощностей и линий электропередач, способных обеспечить передачу электроэнергии как внутри страны, так и в соседние страны. Кроме того цена на электроэнергию зависит например от температуры воздуха, цены на каменный уголь и обслуживания.

Преимущества использования сланцевого газа

В Эстонии электроэнергию производят наряду со сланцем также из сланцевого газа. В 2017 году Eesti Energia, VKG и ККТ произвели из сланцевого газа 893,5 ГВт·ч электроэнергии – 9% от общего объёма электроэнергии, произведенной предприятиями сланцевой промышленности.

Одним из наиболее важных проектов развития года была обеспечивающая более высокий КПД реконструкция 8 энергоблока Эстонской электростанции, принадлежащей Enefit Energiatootmine – дочернему предприятию Eesti Energia. После запуска модернизированного котла циркулирующим кипящим слоем в 2018 году его способность использовать сланцевый газ повысится с 13 процентов до 50 процентов. Это поможет сократить объёмы выбросов в окружающую среду, поскольку побочный продукт производства жидких видов топлива – сланцевый газ – будет использоваться более эффективно, тем самым сокращая расход сланца. В 2017 году Eesti Energia инвестировала в этот проект 10 миллионов евро, общий бюджет реконструкции составил 14,7 миллиона евро.

Жидкое топливо

Сланцевое масло по своей сути представляет собой синтетическую нефть, для его получения сланец необходимо нагревать. Эстония является одним из самых крупных производителей сланцевого топочного масла в мире. По сравнению с нефтяным мазутом, масло, получаемое из сланца, обладает низкой вязкостью, низкой температурой застывания и содержит меньше серы. Его используют главным образом в качестве сырья для химической промышленности, масла для пропитки, топлива для котлов и промышленных печей, а также в качестве добавки для судового топлива.

Рекордный объём производства сланцевого масла

В Эстонии для производства сланцевого масла используются две технологии: старые вертикальные реторты с газовым теплоносителем (GSK) (в т. ч. технология Kiviter) и более современные горизонтальные реторты с твёрдым теплоносителем (TSK) (Petroter и Enefit). Последние обеспечивают меньшую эмиссию CO₂ и значительно более эффективны.

ЦЕНЫ НА ЖИДКОЕ ТОПЛИВО НА МИРОВЫХ РЫНКАХ (\$/БАРЕЛЬ)



Источник: Thomson Reuters

Если сравнивать с данными пятилетней давности, объёмы производства сланца в Эстонии удвоились. В 2017 году три эстонских предприятия произвели 1,02 миллиона тонн сланцевого масла, это рекордный показатель за последние пять лет, и он на 16% больше прошлогоднего. Как и в прежние годы, примерно 90% продукции было направлено на внешние рынки. Сланцевое масло эстонского производства продавалось преимущественно в Голландию и Бельгию, но также в Швецию, на Мальту и в Данию. Финские предприятия покупали эстонское масло для производства судового топлива.

ПРОИЗВОДСТВО ЖИДКОГО ТОПЛИВА ПРЕДПРИЯТИЯМИ ЭСТОНСКОЙ СЛАНЦЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, 2013–2017 ГГ. (ТЫС. Т)

	2013	2014	2015	2016	2017
Eesti Energia	214	265	337	318	395
Viru Keemia Grupp	358	433	506	451	536
Kiviõli Keemiatööstus	56	62	72	83	89
ВСЕГО	628	760	915	852	1020

В 2017 году в Эстонии впервые было произведено более миллиона тонн сланцевого масла.

В 2017 году VKG осуществлял переработку сланца на трёх заводах Petroter и двух фабриках по производству сланцевого масла, работающих по технологии Kiviter. Две другие фабрики Kiviter оставались законсервированными и простаивали в силу отсутствия сланца. Самый новый принадлежащий предприятию высоконадёжный завод по производству масла Petroter III в течение года работал 331 день, и на нем было произведено 149 300 тонн товарного сланцевого масла. Объём масляной продукции принадлежащего Eesti Energia завода Enefit280 достиг 186 000 тонн.

Цена благоволит сланцевому маслу

Для предприятий сланцевой промышленности рыночная ситуация в 2017 году была благоприятной благодаря росту цен на топливо. Падение цен на нефть в начале года привело к тому, что цена сырой нефти марки Brent составляла 45 долл. США/баррель, но к концу года она поднялась до 67,20 долл. США/баррель. Среднегодовая цена на сырую нефть составила 54,25 долл. США/баррель, что на 25% выше, чем в 2016 году.

За год средняя цена на сырую нефть на мировом рынке выросла на 25%.

Рост цен на сырую нефть на мировом рынке был омрачён ослаблением доллара на 16%, что позволило вырасти цене на сырую нефть марки Brent всего на 4,7%. Рост цен на топочное масло на мировом рынке в 2017 году был резким. Средняя цена на масло составила 274 €/т, что примерно на 40% выше чем в 2016 году, и на 17% выше чем в 2015 году.

Судовое топливо должно стать чище

Преимуществом сланцевого масла является низкое содержание серы и высокая для его плотности текучесть, т. е. его не надо подогревать. В январе 2020 года вступит в силу Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов MARPOL. Новая регуляция устанавли-

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПОКРЫШКИ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ

В Эстонии за год образуется примерно 10 000 тонн, а в Европейском Союзе – более трёх миллионов тонн старых автомобильных покрышек. В 2017 году на принадлежащей Eesti Energia Ирусской станции сжигания отходов было положено начало переработке старых автопокрышек в энергию. Старые покрышки можно использовать также при производстве масла. Соответствующие испытания были успешно проведены на заводе по производству масла Enefit: при комбинированном использовании старых автопокрышек и сланца выбросы в атмосферу остаются в пределах допустимой нормы, и качество масла не ухудшается.

На основании конечного отчёта о проведенных испытаниях Министерство окружающей среды может составить проект об исключении покрышек из списка отходов, что станет одним из шагов для создания правовых предпосылок использования в Эстонии измельченных покрышек при производстве сланцевого масла. Это позволило бы очистить эстонские леса от стихийных свалок автопокрышек, потому что они из категории отходов перешли бы в категорию ценного сырья.

Предприятие могло бы ежегодно перерабатывать до 100 000 тонн старых автопокрышек.

вадет в качестве предельного значения нормы содержания серы в судовом топливе 0,5%, что повлечёт за собой очень крупные изменения на рынке судового топлива. Используемым сегодня при производстве судового топлива тяжёлым топочным маслом с содержанием серы 3,5% предстоит найти новое применение в качестве сырья для заводов по рафинированию или топлива для электростанций. Среднее содержание серы в сланцевом масле эстонских производителей 0,8%, что соответствует критериям топлива с низким содержанием серы.

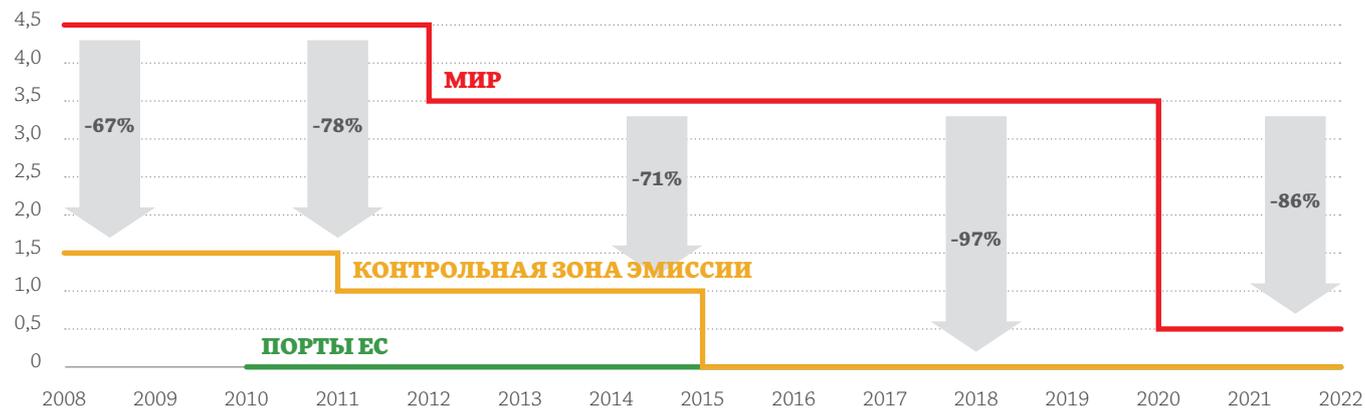
Продукция более высокого качества

Предприятия активно развивают новые технологии, чтобы производить из сланцевого масла более ценное топливо. Enefit Energiatootmine запустило у себя оборудование для очистки бензина, которое значительно повышает качество производимого на масляном заводе сланцевого бен-

зина. Технология позволяет понизить в конечном продукте содержание меркаптанов и практически полностью устранить сероводород. Теперь сфера применения сланцевого бензина станет шире, его использование будет более выгодным, а его очистка не будет создавать дополнительную нагрузку на окружающую среду.

VKG в 2017 году запустил проект, связанный с очисткой циркуляционного масла, что позволит производить до 30 000 тонн больше масла и дополнительно повысит производительность заводов Petroter. После завершения проекта в 2019 году предприятие полностью откажется от коксования циркуляционного масла и производства электродного кокса. В результате себестоимость производства товарного масла станет более выгодной и повысится прибавочная стоимость, создаваемая при переработке сланца.

ИЗМЕНЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОГО СОДЕРЖАНИЯ СЕРЫ 2008–2022 ГГ.



Тепло

В 2017 году в Эстонии было произведено 7,58 ТВт·ч тепловой энергии, примерно столько же, сколько и в 2016 году. Поскольку технологически тепловую энергию невозможно эффективно сохранять или транспортировать, в Эстонии её производят столько, сколько потребляют.

Благодаря утеплению зданий и реновации систем отопления спрос на тепловую энергию в Эстонии уменьшается с каждым годом. Объёмы производства тепловой энергии из сланца в последние три года остаются на уровне 1,3 ТВт·ч, что соответствует примерно 1/5.

Тепло для отопления из побочных продуктов переработки сланца

Тепловая энергия в Эстонии производится преимущественно на природосберегающих комбинированных станциях производства тепловой и электроэнергии. Eesti Energia производит на расположенной неподалеку от Нарвы Балтийской электростанции тепловую энергию из сланца и биомассы. В 2017 году на станции мощностью 400 МВт было произведено 125 000 МВт·ч тепловой энергии. Эта энергия позволила обеспечить более 60 000 жителей района Нарвы теплом и горячей водой, а промышленных потребителей еще и паром под давлением 15 атмосфер.

VKG Soojus в зоне своего обслуживания использует для отопления оставшее тепло, образующееся при переработке сланца. Предприятие обеспечивает отопление в районах Кохтла-Ярве и Йыхви по построенной в 2012 году теплотрассе протяженностью 18,5 километра. Теплотрасса начинается на производственной территории VKG в Кохтла-Ярве и проходит через несколько волостей до пункта подключения к распределительной сети.

Тепло и пар, получаемые на сланцевых предприятиях, VKG продаёт промышленным и давирумааским предприятиям и потребителям региона,

а электроэнергию полученную в процессе комбинированного производства, – по всей Эстонии.

ККТ, осуществляя комбинированное производство тепловой и электроэнергии, полностью обеспечивает потребности в тепле самого предприятия и города Кивиули.

Тепло по льготным ценам

В 2017 году с Департаментом конкуренции была согласована предельная цена тепла без налога с оборота для конечных пользователей – в среднем 60,70 евро за МВт·ч. По сравнению с другими регионами, цены по-прежнему заметно отличались в городах, где тепло производилось как побочный продукт сланцевой промышленности. Меньше всего за тепло в 2017 году платили жители Нарвы, которым Нарвская теплосеть продаёт произведённое на Балтийской электростанции Eesti Energia тепло по цене 35,33 €/МВт·ч (без налога с оборота). Потребители Кивиули получают тепло от ККТ за 48,64 €/МВт·ч. В зоне обслуживания сети VKG Soojus в Ахтме, Йыхви и Кохтла-Ярве тепло стоит 55,52 евро мегаватт-час.

ПРОИЗВОДСТВО ТЕПЛА ПРЕДПРИЯТИЯМИ СЛАНЦЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛА В ЭСТОНИИ, 2012–2017 ГГ. (ГВТ·Ч)

	2013	2014	2015	2016	2017
Enefit Energiatootmine	584	603	614	596	564
Viru Keemia Grupp	650	581	532	506	452
Kiviõli Keemiatööstus	90	107	108	123	125
Kunda Nordic Tsement	188	191	97	104	219
ВСЕГО	1 512	1 482	1 351	1 329	1 360
Потребление тепловой энергии в Эстонии	8 098	8 015	7 789	6 235	6 360

Источники: ЕЕ, VKG, ККТ, КНТ, Департамент статистики

Тонкая химия

Сланцевую химию можно условно разделить на два вида: сланцевые химикаты (фракции алкилрезорцинов) и тонкая химия. Сланцевые химикаты широко используются в самых разных областях. Например, при производстве автопокрышек, фанеры и литейных форм. Фракции сланцевых фенолов используются в качестве смол для клеевых составов при производстве фанеры и в нефтяной промышленности. Эстонские фенолы используются при производстве устойчивых к износу автопокрышек, а также автозапчастей для Lexus и Toyota.

Тонкая химия – это продукты с высокой степенью очистки, которые используются, к примеру, для производства косметики, парфюмерии и электроники. Из продуктов тонкой химии изготавливаются различные лекарственные препараты и краски для волос. Производимые в Эстонии химикаты можно встретить в красках для волос Keune, Estel и Schwarzkopf. Они также используются при производстве жидких кристаллов для LCD-мониторов.

Клиенты в разных странах мира

VKG сегодня – единственное предприятие в Эстонии, которое на фабриках, работающих на основе технологии Kiviter, выделяет из сланцевого масла ценные химикаты. Предприятие производит тонкие химикаты высокой степени чистоты (более 99%), цены на которые могут достигать нескольких десятков евро за килограмм. В число наиболее крупных потребителей эстонских сланцевых химикатов входят предприятия Европейского Союза, Японии и Индии, а изготовленная в Кохтла-Ярве химическая продукция уже дошла до Латинской Америки и Ирана. В 2017 году Эстония экспортировала продуктов тонкой химии и фенолов на сумму примерно один миллион евро.

Тонкие химикаты производятся из побочных продуктов переработки сланца, тем самым сланцевая промышленность вносит свой вклад в развитие экономики замкнутого цикла. Сегодня за большинством вызовов и проблем, связанных с производством тонких химикатов, стоят большие расходы на научно-исследовательскую деятельность, маркетинг и продиктованную регламентом REACH Европейского Союза необходимость регистрировать химические вещества.

ЭКСПОРТ СЛАНЦЕВОЙ ТОНКОЙ ХИМИИ И ФЕНОЛОВ 2013–2017 ГГ. (В ЕВРО)

	2013	2014	2015	2016	2017
Тонкая химия	1 089 228	719 168	1 034 909	730 309	968 059
Фенолы, в которых содержание фенолов превышает 50%	10 821	41 849	39 596	6 212	4 411
ВСЕГО	1 100 049	761 017	1 074 505	736 521	972 470

Источник: Департамент статистики

Эстония экспортирует примерно на миллион евро в год тонких сланцевых химикатов.



СЛАНЦЕВАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

И ОКРУЖАЮЩАЯ
СРЕДА

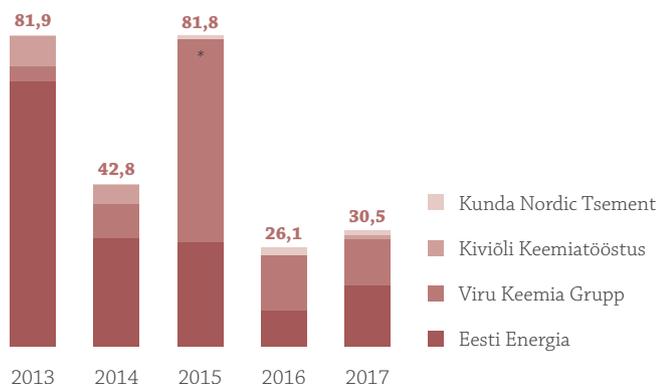
Инвестиции в окружающую среду

Около 93 миллионов евро для окружающей среды

В 2017 году предприятия сланцевой промышленности перечислили государству в виде плат за природопользование около 62 миллионов евро. Треть этой суммы составляет плата за использование ресурсов – добычу сланца и использование воды. Платы за загрязнение достигли примерно 42 миллионов евро. К этому следует прибавить прямые и косвенные инвестиции в окружающую среду на сумму более 30,5 миллиона евро.

Современная сланцевая промышленность прикладывает значительные усилия для того, чтобы максимально сократить экологический след или полностью его исключить. За последние пять лет предприятия сланцевой промышленности инвестировали в охрану окружающей среды около 263 миллионов евро. Инициированные или реализованные в 2017

ПРЯМЫЕ И КОСВЕННЫЕ ИНВЕСТИЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭСТОНСКОЙ СЛАНЦЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, 2013–2017 ГГ. (МЛН ЕВРО)



* Включает косвенные инвестиции в окружающую среду, связанные с увеличением объема производства и строительством завода по производству сланцевого масла Petroter III.

году проекты в области окружающей среды подтверждают стремление предприятий снизить влияние на окружающую среду. Цель большинства проектов – модернизация производственных процессов для улучшения качества атмосферного воздуха.

Заслуженное признание в связи с усилиями по защите окружающей среды

Тема экологии из года в год остаётся в фокусе у предприятий сланцевой промышленности. Они много делают в этой области, и их усилия не остаются незамеченными. Eesti Energia и VKG в разные годы удостоивались признания на государственном уровне за деятельность в области окружающей среды. В 2017 году Eesti Energia была признана предприятием с самым природосберегающим производственным процессом.

Несмотря на сложную экономическую среду, предприятия сланцевой промышленности действуют ответственно и сохраняют свои ценности. Форум ответственного предпринимательства в 2017 году присвоил Eesti Energia сертификат ответственного предпринимательства и знак качества золотого уровня. Концерну Viru Keemia Grupp был присвоен знак качества бронзового уровня.

Не осталась без внимания и природосберегающая, популяризирующая здоровый образ жизни рабочая среда Eesti Energia. Эстонская ассоциация по экологическому менеджменту выдала головному офису предприятия в Таллине на улице Лелле сертификат зелёного офиса. Сертификаты европейской системы зелёного офиса выдаются организациям, которые обращают на себя внимание тем, что используют экологически осознанные решения в своей рабочей среде, например, сортируют отходы, эффективно используют воду и энергию, а также повышают уровень просвещенности своих сотрудников.

Благоустройство ландшафта

Неотъемлемая часть процесса добычи сланца – благоустройство территории бывших карьеров, позволяющее восстановить ландшафт на месте бывших зон добычи, вернув им естественный вид. В ходе работ или после их завершения сланцевые предприятия благоустраивают территории выработки в соответствии с проектом восстановления, карьеры заполняются, выравниваются, засаживаются лесом или на их месте устраиваются водоёмы. Благоустройство должно быть продуманным, чтобы бывшие производственные территории могли гармонично вписаться в окружающую среду и могли использоваться к примеру в качестве рекреационной зоны.

Бывшие зоны добычи вновь используются

Предприятия сланцевой промышленности много делают для того, чтобы после завершения добычи территории оставались благоустроенными. В карьерах восстановительные работы ведутся одновременно с добычей, на их территории высаживается молодой лес. Всего сланцевые предприятия посадили за полвека молодые деревья на площади 14 000 гектаров. Сегодня на месте бывших выработок растут леса с многообразной растительностью, которые стали домом для многих видов животных.

В 2017 году сланцевые предприятия высадили лес на четырёх гектарах на территории бывших карьеров. По сравнению с предыдущим годом леса было посажено меньше, поскольку Министерство обороны планирует расширить тренировочную площадку в Сиргала. Кроме того, Eesti Energia провела техническую рекультивацию на 155 гектарах промышленной зоны, восстановив прежний ландшафт и создав новые формы рельефа.

Карьер стал озером

Летом 2017 года в Нарвском карьере Eesti Energia завершились работы по благоустройству территорий площадью около пяти квадратных километров на отдельном выработанном участке земли в зоны добычи. На восстановленном земельном участке в сотрудничестве с РМК был высажен молодой лес – сосны и бородавчатые берёзы. Для ухода за лесом были проложены две новые дороги. Для защиты расположенной в непосредственной близости от бывшей зоны добычи сланца особой природоохранной территории Мустайыэ вдоль её границы была построена защитная плотина шириной 50 метров. После завершения откачки карьерных вод, в силу повысившегося уровня грунтовых вод и из-за восстановления водного режима, на месте бывшего карьера образовалось озеро. Экослужба Eesti Energia внесла предложение: поскольку в окрестностях нового озера водится много гадюк, назвать его озером Гадючьего леса.

Всего сланцевые предприятия посадили за полвека молодые деревья на площади 14 000 гектаров.

Выбросы в атмосферу

В области экологии у предприятий сланцевого сектора есть одна важная общая цель – улучшение качества атмосферного воздуха. К 2030 году Эстония должна сократить объёмы выбросов парниковых газов на 40% по сравнению с 1990 годом. Это предусмотрено климатическим пакетом Европейского Союза.

Чистота воздуха обеспечивается общими усилиями

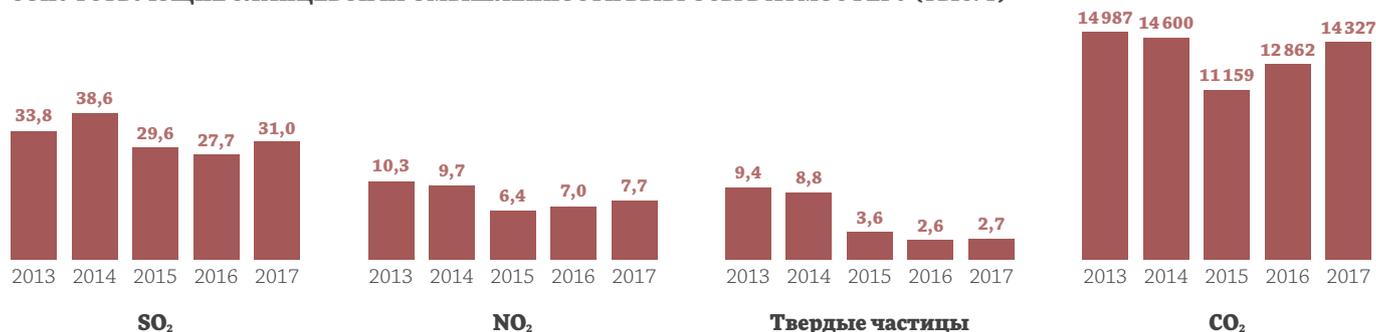
Предприятия сланцевой промышленности много лет идут по пути повышения эффективности и обеспечения более чистого производства энергии, инвестируя в новые технологии, модернизируя имеющееся оборудование и добавляя новое очистное оборудование. Несмотря на постоянное увеличение объёмов производства, за последние пять лет объёмы выбросов SO₂ сократились более чем на 8%, выбросов NO₂ на 25%, а эмиссия твёрдых частиц сократилась на 71%. Результаты усилий предприятий отрасли подтверждены исследованиями, по данным которых в Эстонии и в Ида-Вирумаа воздух один из самых чистых в Европе.

Миллионные инвестиции в технологии

Качество воздуха в районе Кивиыли резко улучшилось благодаря электрофильтру, который ККТ установил на трубу реактора с твердым теплоносителем (TSK). В результате инвестиции на сумму около двух миллионов евро значительно улучшится степень очистки дымовых газов от твёрдых частиц и сероводорода. Кроме того уменьшится распространение запахов и повысится надёжность оборудования. Работы по установке фильтра были завершены в апреле 2018 года.

На VKG Energia в 2017 году начал работать паровой котел на газовом топливе стоимостью десять миллионов евро, предназначенный для сжигания сланцевого газа. В силу более эффективного режима сжигания уровень загрязняющих веществ в отработанных газах стал значительно ниже.

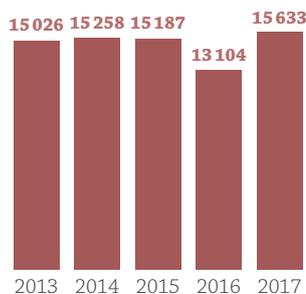
СОПУТСТВУЮЩИЕ СЛАНЦЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ (ТЫС. Т)



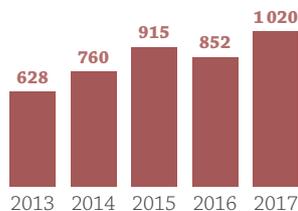
Данные КНТ содержат данные обо всех воздушных выбросах предприятия, большинство из которых образуется при сгорании топлива из отходов.

В конце года завершилось строительство трубного конвейера VKG Oil стоимостью 1,5 миллиона евро. При помощи этого современного конвейера полукокк, образующийся при производстве на фабриках Kiviter, доставляется на место складирования в закрытой системе. Таким образом снижается потребность в автотранспорте, а также сокращается количество пыли и выхлопных газов. В результате: меньше эмиссия, чище производственная территория и среда. Конвейерная система не только экологична, но и экономически выгодна.

Кроме того, VKG начал проводить на свалке работы по ликвидации очагов нагревания, чтобы уменьшить в будущем появление неприятных запахов и повысить качество атмосферного воздуха. В 2017 году предприятие представило Департаменту окружающей среды план деятельности по снижению выбросов пахучих веществ. Чтобы картировать ситуацию, были проведены измерения и моделирование, были разработаны меры по снижению выбросов пахучих веществ и была утверждена программа инвестиций на сумму 600 000 евро.



Количество добытого сланца



Произведено сланцевого масла

Эмиссия выхлопных газов сократится еще и благодаря тому, что ККТ заменило в 2017 году рабочие автомобили новыми, работающими на более природосберегающем топливе – сжиженном углеводородном газе (LPG).

Одна из главных инвестиций Eesti Energia – реконструкция 8 энергоблока Эстонской электростанции. В результате модернизации, осуществлённой во втором полугодии, для работы одного из котлов энергоблока можно теперь использовать не 13% сланцевого газа как раньше, а до 50%. Это позволит уменьшить влияние на окружающую среду, которое оказывается при производстве электричества из сланца, поскольку побочный продукт производства жидкого топлива – сланцевый газ – используется более эффективно, что позволяет сократить расход сланца.

Качество воздуха под пристальным вниманием

Станция непрерывного мониторинга качества воздуха, установленная Eesti Energia и Центром инвестиций в окружающую среду в районе Синимяэ, в 2017 году была подключена к общегосударственной интернет-сети станций мониторинга. Станция измеряет уровень содержания диоксида серы, бензола и сульфида водорода. Кроме того, станция предоставляет ценную информацию для управления качеством воздуха, измеряя направление и скорость ветра, а также влажность и температуру воздуха. На основании полученной информации можно решать, какие шаги следует предпринять, чтобы максимально уменьшить появление неприятных запахов в окрестностях завода.

Вода в сланцевой промышленности

В процессе добычи сланца воду из шахт откачивают и направляют в отстойники, чтобы очистить от взвеси. После этого очищенная рудничная вода направляется обратно в природу.

Основным источником рудничной воды являются атмосферные осадки – в карьерах осадочная вода составляет около 80% рудничной воды, а в подземных выработках – около 50%. Оставшуюся меньшую часть составляет вода из уже закрытых окрестных шахт и грунтовая вода.

В 2016 году Eesti Energia построила на шахте Estonia подземный отстойник и современную насосную. Анализы воды подтвердили эффективность отстойника: откачиваемая из него вода настолько чистая, что лабораторное оборудование практически не обнаруживает в ней взвеси.

Больше дождей, больше налоговая нагрузка

В 2017 году в процессе добычи сланца четыре предприятия откачали из карьеров и шахт 194,8 миллиона кубометров воды. Поскольку объёмы откачиваемой воды напрямую зависят от количества осадков, предпри-

ятиям сланцевого сектора сложно прогнозировать размеры перечисляемого государству налога на откачиваемую воду.

В 2017 году на основании постановления правительства республики за откачиваемую из карьеров воду предприятия платили 19,48 евро, и из карьеров – 54,32 евро за 1000 м³. Всего предприятия сланцевой промышленности перечислили государству в виде платы за специальное использование воды 7,2 миллиона евро.

Километры новых трасс и чистых каналов

В 2017 году Enefit Kaevandused завершило в волости Алатагузе длившееся пять лет строительство водопроводной трассы протяженностью 50 километров и 9 скважин. Места расположения водопроводной сети и скважин были согласованы с местными самоуправлениями и общинами. В результате проведенных работ более 150 домохозяйств, в том числе детский сад-основная школа Иллука, обеспечены новым надежным водоснабжением и чистой питьевой водой.

В качестве платы за откачиваемую из шахт рудничную воду предприятия сланцевой промышленности внесли в государственную казну в 2017 году 7,2 миллиона евро.

КОЛИЧЕСТВО ОСАДКОВ И ОТКАЧАННОЙ ИЗ СЛАНЦЕВЫХ ВЫРАБОТОК ВОДЫ СВЯЗАНЫ МЕЖДУ СОБОЙ



Источники: Государственная метеослужба, Департамент окружающей среды, предприятия сланцевой

промышленности.

Enefit Kaevandused в 2017 году очистило от загрязнения и препятствующих течению предметов примерно три километра канала Йьуга, а также привела в порядок канаву Пыллуалузе и ручей Ратва – всего семь километров. Очищенная в подземном отстойнике шахты Estonia вода направляется в канал Йьуга, откуда попадает обратно в природу. Чтобы не допустить образования слишком сырых участков после заполнения водой шахты Viru, возле канавы Пыллуалузе были сделаны два переливных трубчатых колодца, посредством которых излишки воды выводятся из шахты. Так в Ида-Вирумэа появились два собственных «ведьминых колодца».

Использование побочных продуктов

Ключевое понятие – экономика замкнутого цикла

В 2017 году экономика замкнутого цикла была центральной темой для сланцевой отрасли. О потенциале экономики замкнутого цикла много говорилось как на конференции, организованной Центром компетентности по горючему сланцу Вирумэаского колледжа ТТУ, так и на ежегодном Дне окружающей среды VKG. Собравшись вместе эксперты сектора обсуждали развитие уже существующих направлений экономики замкнутого цикла: использование сланцевой золы в сфере строительства и в сельском хозяйстве, в промышленности полимерных материалов, а также при производстве бетона и при очистке фенольной воды. Кроме того, обсуждались возможности применения побочных продуктов сланцевого производства в совершенно новых областях.

При производстве энергии в Эстонии ежегодно образуется около 20 миллионов тонн побочных продуктов. В процессе переработки и обогащения сланца образуется пустая порода, а при производстве электро-

Вторичное использование в водном хозяйстве

В 2017 году начались подготовительные работы по проектированию новой свалки на приведенных в порядок территориях складирования золы Северной теплоэлектростанции VKG Energia. Кроме того предприятие инициировало проект по оценке влияния, оказываемого на окружающую среду в результате расширения свалки, и влияния технологии складирования отходов. В будущем предстоит взвесить целесообразность вторичного использования образующихся на свалке осадочных вод и фильтрата, что позволит более эффективно использовать водный ресурс.

энергии – зола. Предприятия сланцевой промышленности уже многие годы упорно работают, чтобы найти новые возможности применения побочных продуктов. Это необходимо для уменьшения влияния предприятий сланцевого сектора на окружающую среду и выгодно с экономической точки зрения. Хороших примеров использования побочных продуктов производства энергии довольно много, от применения золы и щебня при строительстве дорог, до строительства тематического парка на горе из пустой породы.

Вторичное использование известняка

Пустая порода состоит преимущественно из известняка и включает небольшое количество сланца. В 2017 году в результате деятельности сланцевых предприятий образовалось примерно 6,26 миллиона тонн пустой породы, что почти на 40% меньше, чем в прошлом году. Более половины этого объёма было использовано в качестве щебня при строительстве дорог, при формировании ландшафта и в качестве наполнителя.

Поскольку пустая порода, по сути, является известняком, её вторичное использование уменьшает потребность в его добыче, позволяя отказаться от разработки карьеров для получения щебня. Известняк, получаемый в качестве побочного продукта, хорошо подходит для использования при строительстве дорог. В силу дорогостоящей транспортировки до сих пор щебень из пустой породы использовался только в Ида-Вирумаа, но предприятия сланцевой промышленности ищут возможности организовать транспортировку известняка и на большие расстояния.

Зола – ценное сырьё

В 2017 году на предприятиях эстонской сланцевой промышленности образовалось 9,23 млн. тонн золы, что на 2,8% больше чем годом ранее. В отличие от пустой породы, потенциал сланцевой золы в качестве материала вторичного использования сегодня ещё не реализован – только 1,6% образовавшейся золы было использовано вторично.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРУГИХ МАТЕРИАЛОВ (ТЫС. ТОНН), ВЗЯТЫХ В ОБОРОТ ВМЕСТЕ СО СЛАНЦЕМ (%)



Зола, образующаяся в качестве побочного продукта на сланцевых электростанциях, является ценным сырьём, которое успешно используется в строительстве и сельском хозяйстве. Кроме того, сланцевая зола нашла применение при закрытии полностью исчерпанных нефтяных и газовых месторождений. По сравнению с другими технологическими решениями, при использовании цемента, содержащего золу, улучшаются характеристики герметизации скважин и устойчивость к их экстремальной среде. Поскольку CO₂ не попадает в атмосферу, это также позволяет сократить эмиссию парниковых газов.

Международная компания CemExpert-Int в течение десяти лет произвела более 300 000 тонн цемента с добавлением сланцевой золы и герметизировала в разных точках мира более 15 000 скважин на нефтяных и газовых месторождениях. Предприятие со своей технологией участвует во всемирном проекте SOAR (shale oil ash recycling), цель которого – находить и развивать эффективные технологии закрытия скважин так, чтобы углекислый газ не попадал в атмосферу.

Дома и пластик из золы

Сланцевая зола успешно применяется при производстве стеновых блоков и других строительных материалов. VKG до конца 2016 года производил строительные блоки Roclite из сбалансированной смеси сланцевой золы, песка и воды. Это экологически чистый инновационный строительный материал, который не выделяет в окружающую среду вредных соединений. В начале 2017 года VKG продал своё дочернее предприятие ведущему производителю изделий из пористого бетона в Северных странах компании Aeroc International.

Под эгидой Союза предприятий пластиковой промышленности Эстонии проводятся исследования возможностей использования золы-уноса в качестве наполнителя для полимеров. Результаты исследований подтверждают, что по сравнению с тальком и мелом сланцевая зола в

качестве наполнителя для полимеров обладает наилучшими характеристиками. Интерес к этой научной работе проявил и крупнейший европейский производитель полимеров. Производители пластика планируют развернуть производство в 2020 году.

Зола для удобрения эко-полей

Сланцевая зола десятилетиями используется в сельском хозяйстве в качестве быстродействующего нейтрализатора кислых почв. Два года назад Eesti Energia вышла на рынок с новым продуктом для улучшения качества почвы, изготовленным на основе сланцевой золы-уноса – Enefix. На основании испытаний, проведенных как в обычном, так и в экологическом сельском хозяйстве, можно утверждать, что продукт, изготовленный из сланцевой золы, обеспечивает растениям лучшие условия роста, помогает усваивать питательные элементы из почвы, снижает риск заболеваний у растений и препятствует распространению мха.

ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛАНЦЕВОЙ ЗОЛЫ, МЕЛА И ТАЛЬКА В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ

	Сланцевая зола	Мел (CaCO ₃)	Тальк
Требуется сушки	Нет	Да	Да
Требуется обработки	Нет	Да	Да
Требуется измельчения	Частично	Да	Да
Плотность	2,4 г/см ³	2,7 г/см ³	2,7 г/см ³
Доля в грануле	85%	84%	50%

Источник: Союз предприятий пластиковой промышленности Эстонии

СВЕРХТОНКИЕ ЧАСТИЦЫ

Сверхтонкие частицы золы-уноса с высоким содержанием кальция отделяются в процессе очистки дымовых газов, образующихся при сжигании сланца во время производства электроэнергии. Для улавливания этих частиц в дымоотводах электростанций установлены специальные фильтры.

По сравнению с другими средствами, Enefix с высоким содержанием карбоната кальция быстрее нейтрализует уровень pH и обогащает почву микроэлементами. В 2017 году предприятие начало тестировать Enefix и на эко-полях. Исследования подтвердили, что Enefix как натуральный, богатый минеральными веществами продукт оказывает положительное влияние на урожайность, нейтрализуя кислотность почвы, и может успешно использоваться в экологическом сельском хозяйстве.

Целевое направление – вторичное применение

Предприятия сланцевого сектора инвестируют в инновации и активно ищут возможности эффективного вторичного применения производственных отходов. Это позволяет экономичнее использовать сланец как полезное ископаемое, делает производство ресурсоэффективным и помогает создавать новые рабочие места. Уменьшает влияние промышленности на окружающую среду, повышает конкурентоспособность сектора и приносит пользу экономике.

Несмотря на прилагаемые усилия, в сланцевом секторе ещё очень много предстоит сделать для вторичного использования побочных продуктов. В 2017 году вторично было использовано 56% полученной за год пустой породы и всего около 2% сланцевой золы. Эти показатели несколько выше соответствующих показателей 2016 года, но они всё равно очень скромные, если принять во внимание, что зелёное мышление и принципы экономики замкнутого цикла становятся для нас всё более важными.

Когда речь идет о вторичном использовании золы, самым большим вызовом для предприятий становится развитие рынков за пределами Эстонии, а также признание и законодательная основа для использования золы в других странах. Кроме того, постоянно идёт поиск более выгодных решений для транспортировки сланцевой золы и возможностей применения золы в других областях производства.



СЛАНЕЦ

И ЭСТОНСКОЕ
ОБЩЕСТВО

Вклад предприятий в эстонское общество

В 2017 году предприятия сланцевой промышленности внесли в государственный бюджет непосредственно в виде налогов 103 миллиона евро. Несмотря на меняющуюся среду, предприятия всегда находили возможности вносить свой вклад в жизнь общества: поддерживать инновации и проекты в области образования, науки и окружающей среды, а также подставлять плечо инициативам общины Ида-Вирумаа.

Рабочие места более чем для 7300 человек

Сланцевый сектор – один из самых крупных работодателей в Ида-Вирумаа и во всей Эстонии. В 2017 году в нём работали 7387 человек.

В 2017 году предприятия сланцевой промышленности внесли в государственную казну в виде налогов на рабочую силу около 40 миллионов евро. Средняя брутто-зарплата работников сланцевых предприятий за год увеличилась более чем на восемь процентов и достигала 1522 евро, что примерно на одну пятую выше средней брутто-зарплаты в Эстонии и на 35% выше средней брутто-зарплаты в Ида-Вирумаа.

Сланцевый сектор является привлекательным работодателем, поскольку предоставляет работникам хорошие возможности карьерного роста, ответственную работу и конкурентоспособную зарплату. Согласно данным инициированного порталом cvkeskus.ee ежегодного исследования, в котором в 2017 году приняли участие 6000 человек, самым желанным работодателем была признана Eesti Energia. Eesti Energia уже несколько лет подряд является также одним из предприятий, предлагающих наибольшее в Эстонии количество мест для прохождения практики.

Растущий спрос на рабочую силу

Согласно анализу рабочей силы и профессиональных навыков в будущем OSKA, проведенному Фондом профессиональной квалификации,

в энергетике и горном деле в ближайшее десятилетие спрос на рабочую силу, имеющую специальную подготовку, будет превышать количество тех, кого сегодня обучают. Несмотря на то, что в секторе добычи полезных ископаемых средняя зарплата выше средней зарплаты по Эстонии в 1,3 раза, а в секторе энергетики в 1,5 раза, количество поступающих на соответствующие специальности в высшие учебные заведения в последние пять учебных лет сократилось наполовину.

Согласно прогнозу, отрасли по основной специальности будет необходимо около 280 новых работников в год. В Таллинском техническом университете, в том числе в его Вирумааском колледже, со сланцевой промышленностью непосредственно связаны шесть учебных программ, на которых в 2017/2018 учебном году начали обучаться всего 245 студентов, получающих высшее прикладное образование и степень бакалавра.

На предприятиях, занимающихся производством химических, резиновых и пластмассовых изделий, а также строительных материалов, согласно данным анализа, потребуется 105 новых работников, чтобы заменить тех, кто выйдет на пенсию. Для обеспечения устойчивого развития отрасль больше всего нуждается в инженерах-химиках и производственных инженерах.

ТРУДОВАЯ ЗАНЯТОСТЬ В ЭСТОНСКОМ СЛАНЦЕВОМ СЕКТОРЕ (2017)

Всего работников	7 387
Средний трудовой стаж (лет)	16
Средняя брутто-зарплата	1 522
Изменение средней брутто-зарплаты по сравнению с 2016 годом, %	+8,4%

Вклад в образование

Специалисты будущего

То, насколько инновационной и полезной для общества будет сланцевая промышленность через 20 лет, во многом зависит от того, каким будет следующее поколение инженеров. Поэтому предприятия сланцевой промышленности продолжают выступать с инициативами, способствующими появлению у молодежи интереса к естественно-математическим предметам и энергетике.

Eesti Energia в 2017 году оказала поддержку развитию учебных программ Познавательного центра «Энергия» на сумму 20 000 евро. Учебные программы Познавательного центра «Энергия» дополняют пройденный в школе материал. Они ориентированы на все возрастные группы – от учеников начальной школы до гимназистов. Благодаря оказанной поддержке центр смог обновить учебные материалы и создать для учеников еще более интересные формы обучения, чтобы прививать интерес к энергетике и инженерии с раннего детства.

STEM

В сотрудничестве Йыхвиской гимназии, VKG, Eesti Energia и Eastman в 2016/2017 учебном году в Йыхвиской гимназии для учеников 11 класса была создана программа предметов по выбору STEM. Этот спецкурс охватывает четыре направления: наука, технология, инженерия и математика. Кроме лекций в рамках программы STEM состоялись учебные экскурсии на предприятия сланцевого сектора. Например, школьники ознакомились с производством тепловой и электроэнергии в VKG и получили представление о развитии сферы энергетике. О том, что такое зелёный след, и о других вопросах экологии гимназистам рассказывали при посещении шахты Ojamaa. Eesti Energia принимала ребят на Нарвском карьере, где прошли лекции об управлении финансами, развитии

новых шахт, а также о том, какую роль играют, и какую работу выполняют в добывающем секторе геологи. Во время учебной экскурсии на дочернее предприятие Eesti Energia Enefit Solutions ребят ознакомили с производственным процессом и поговорили на тему безопасности труда. Поскольку этот интересный и полезный спецкурс оказался популярным, при поддержке предприятий STEM будет продолжен и в 2018/2019 учебном году.

Состязание пяти школ

В 2017 году VKG уже шестой год подряд поддержал участие гимназистов Ида-Вирумаа в Состязании пяти школ, старейшем в Эстонии межшкольном испытании знаний в реальных предметах, которое проходило уже в 52 раз.

На этом общереспубликанском соревновании самого высокого уровня лучшие гимназисты демонстрируют свои знания по математике, химии и физике. Изначально это было состязание учеников пяти сильнейших школ с углубленным изучением реальных предметов, и команда из Ида-Вирумаа начала участвовать в нем только всего шесть лет назад. При поддержке VKG в этом соревновании участвуют лучшие гимназисты из Ида-Вирумаа, которые интересуются реальными предметами и намерены в будущем получить техническое образование.

Гимназисты из Кивиыли, Нарвы и Силламяэ посетили ККТ, ТТУ и Вирумааский колледж ТТУ, где узнали много нового о возможностях в будущем учиться и работать по специальностям, связанных со сланцем, сланцевым производством и химическим сектором. Кроме того, ребята получили информацию о существующих программах стипендий.

Лучшие получают поддержку

Как и в предыдущие годы, предприятия сланцевой промышленности поддержали лучших студентов родственных специальностей, предоставив им стипендии. Eesti Energia и Союз самоуправлений Ида-Вирумаа создали Энергетический фонд одаренной молодежи, в который можно обращаться с ходатайствами о поддержке деятельности по интересам для молодежи Ида-Вирумаа. Задача фонда – оказывать поддержку инженерному образованию, чтобы интерес молодежи к этой специальности возрастал, а также чтобы сам предмет подавался более интересно. Начиная с 2013 года стипендии от фонда получили около 200 молодых людей. В 2017 году количество кандидатов было рекордным, о стипендии ходатайствовали около 150 человек.

Enefit Kaevandused премировали стипендиями лучших учащихся Ида-Вирумааского профессионального училища, обучающихся по специальности «Горное дело». Предприятие поддерживает учащуюся молодежь, чтобы популяризовать эту специальность и обеспечить становление следующего поколения специалистов в этой области.

VKG несколько лет подряд распределяет посредством Фонда развития ТТУ стипендии студентам, изучающим специальности, связанные с технологией, химией и энергетикой. В 2017 году стипендии были предоставлены дважды на общую сумму 6 700 евро. Кандидатами на стипендию VKG могут быть студенты высшего прикладного образования, бакалавриата и магистратуры ТТУ и Вирумааского колледжа ТТУ.

Искусство – полукокс – сланцевая зола – вешенка обыкновенная

Студенты магистратуры отделения внутренней архитектуры Эстонской художественной академии провели исследование, касающееся потенциала остаточных явлений эстонской сланцевой промышленности в материалах и пространственных решениях. В результате появились идеи повышения ценности связанных со сланцевой промышленностью остаточных явлений: идея возрождения заброшенного шахтерского городка Вийвиконна; идеи более широкого применения изготовленных из сланцевой золы строительных блоков; идея создания на зольной горе Пюсси образцовой модели того, как можно использовать созданный человеком искусственный ландшафт; а также идеи, как уменьшить спекуляции на тему токсичности полукокса с помощью растений и микробов. Результаты исследования были представлены в виде выставки в Центре инноваций и предпринимательства ТТУ Mektory и на международной конференции по сланцу, которая проходила в Йыхви.

Цель инициатив сланцевых предприятий в области образования – пробуждать у молодежи интерес к реальным предметам и энергетике.

Вклад в инновации и экспорт знаний

Благодаря многолетнему сотрудничеству предприятий сланцевого сектора и ученых, Эстония стала одним из ведущих мировых центров компетентности по вопросам сланца. Накопленные нами за сто лет знания и опыт востребованы на глобальном уровне и их можно успешно экспортировать в другие страны, где есть сланцевые месторождения. Eesti Energia делилась своим оптом более чем с десятью странами. Знания и опыт эстонских экспертов применялись повсюду в мире, от США и Китая до Уругвая, Марокко и Таиланда.

Успешный грандиозный проект в Иордании

Наивысшим признанием компетентности Эстонии в области сланца стал длившийся десять лет энергетический проект Eesti Energia в Иордании с объёмом инвестиций 2,1 миллиарда долларов США. Это самая большая в мировой истории разовая инвестиция в сланцевую энергетику и самая большая внешняя инвестиция Королевства Иордания. Успешное решение финансовой стороны этого крупного проекта в 2017 году свидетельствует о том, что у Eesti Energia достаточно компетентности для развития подобных проектов, связанных с передачей технологии, во всем мире, и в Эстонии есть ноу-хау, которые востребованы в других странах.

КЕРОГЕН

Кероген представляет собой смесь содержащихся в сланце органических веществ – помимо углерода и водорода, это кислород, сера и азот. Кероген образовался от останков организмов, некогда живших в водоемах. Именно кероген делает сланец ценным полезным ископаемым, поскольку он горит, и при термической обработке из него получают масло и газ. Некоторые сланцы содержат 75–80% керогена, но обычно его не более 20–30%. При выделении керогена из кукерсита можно получить до 90% концентрата, который используется в химической промышленности в качестве сырья.

Свой вклад в проект внесли многие эстонские геологи, инженеры и ученые. В научно-исследовательской лаборатории технологии топлива Центра компетентности по горючему сланцу анализировались на предмет определения энергетической ценности и содержания масла пробы, взятые в ходе геологических исследований месторождений Эль-Лайджун и Аттатат в Иордании. В период с 2008 по 2013 год в рамках проекта инженеры-химики исследовали в лаборатории в Кохтла-Ярве около 3000 проб.

Прорыв в использовании керогена

Ученые-химики Технического университета в сотрудничестве со специалистами OÜ Kerogen разрабатывают новую технологию получения различных химических продуктов на базе керогена. Ученые намерены путем обработки сланца преобразовывать содержащийся в нем кероген непосредственно в химические продукты, минуя этап получения сланцевого масла. Это позволило бы значительно уменьшить эмиссию углекислого газа и фенольные загрязнения.

В Эстонии попытки обогащения керогена предпринимаются уже более ста лет. Еще один из основателей эстонской сланцевой промышленности Пауль Когерманн исследовал разложение керогена различными химическими методами.

Веб-приложение с местами добычи сланца

В 2017 году на сайте Земельного департамента появилась возможность посредством картографического приложения, размещенного на геопортале, ознакомиться с местами разработки сланца, оставленными при подземной разработке целиками и шурфами. Приложение основано на данных исследования, проведенного учеными Института геологии ТТУ в 2015 году.

НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЕ СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научно-исследовательская работа	Исполнитель	Учреждение финансирования
Составление проекта выводов о лучшей возможной технике энергетического использования эстонского сланца	ТТУ	Министерство окружающей среды
Использование золы-уноса в качестве ценного сырья	ТТУ	EIT (Raw Materials)
Анализ возможностей внедрения технологии добычи с наполнением, с учетом экономических и экологических требований к использованию технологий	ТТУ	Центр инвестиций в окружающую среду
Исследование возможностей неэнергетического использования полукочковых газов, образующихся при производстве сланцевого масла в Эстонии	ТТУ	Министерство окружающей среды
Научные исследования в области связанных со сланцем технологий для Enefit Energiatootmise AS	ТТУ	Enefit Energiatootmise AS
Новая технологическая платформа обогащения керогена сланца: частичная оксидация до дикарбоксилкислот и дальнейшее преобразование в ценные дериваты дикарбоксильных кислот	OÜ Kerogen (ТТУ)	SA Archimedes
Просвещенность населения и позиции по вопросам, связанным с полезными ископаемыми	Turu-uuringute AS	Министерство окружающей среды
Влияние возможной добычи полезных ископаемых в Вирумаа на окружающую среду, на грунтовые и поверхностные воды, а также на ландшафт – анализ с использованием эколого-геологических моделей с альтернативными мерами уменьшения влияния	Тартуский университет	Центр инвестиций в окружающую среду
Вторичное использование вторичных полимерных отходов и сланцевой золы в качестве сырья для строительных материалов. Композитный материал с объемной предварительно напряженной полимерной арматурой на базе торфа.	Тартуский университет	Центр инвестиций в окружающую среду
Исследование повышения безопасности образующихся в результате производственного процесса Molycorp Silmet AS отходов NORM (рассеивание в остаточной сланцевой золе)	Тартуский университет	Molycorp Silmet AS
Обработка фильтрата и загрязненных осадочных вод на свалке промышленных отходов и полукочка в Кохтла-Ярве 2016-2017	Министерство окружающей среды	Центр инвестиций в окружающую среду
Определение предпочтительных мест для добычи сланца на основании условий окружающей среды и экономических условий	Министерство окружающей среды	Центр инвестиций в окружающую среду
Приведение в порядок обвалившегося шурфа (Кява, 2, волость Кохтла)	Департамент окружающей среды	Центр инвестиций в окружающую среду
Очистка фенольных сточных вод на нарвском заводе по производству масла гранулированной сланцевой золой – разработка процесса	Эстонский институт химической и биологической физики (KBFI)	Центр инвестиций в окружающую среду
Использование для улучшения почвы гранулированной сланцевой золы из котла с циркулирующим кипящим слоем – исследование выщелачивания	Эстонский университет естественных наук	Эстонский институт химической и биологической физики (KBFI)

Промышленность, базирующаяся на научной основе

Эстонские предприятия сланцевой промышленности инвестируют в научные исследования в сфере энергетики миллионы евро в год для того, чтобы правильно обоснованные решения в сланцевой промышленности приносили государству больше пользы, и сектор сохранял в будущем способность к устойчивому развитию. В целях обеспечения инновационного развития отрасли предприятия тесно сотрудничают с университетами: проводятся опыты по производству масла из старых автомобильных покрышек, развивается тонкая химия, ведется поиск новых способов использования сланцевой золы.

Программа RITA для исследования полезных ископаемых

После восстановления независимости Эстонии государство проявляло недостаточно интереса к исследованиям местных ресурсов полезных ископаемых. Инвестиции в исследования социально-экономического потенциала полезных ископаемых и вызовов, связанных с влиянием их использования на окружающую среду, были весьма скромными. В 2017 году была создана Государственная программа поддержки научно-исследовательской деятельности (RITA), посредством которой поддерживаются различные типы исследований полезных ископаемых. Цель программы – выявить возможности наиболее целесообразного и инновационного использования ископаемых ресурсов Эстонии и предоставить государству соответствующие исходные данные для планирования дальнейшего развития.

Консорциум под руководством Эстонского фонда науки и Тартуского университета (ТУ, ТТУ, Эстонский геологический центр) начал в 2017 году в рамках программы RITA заниматься разработкой возможностей более эффективного, экологичного и экономичного использования ресурсов полезных ископаемых. Стоимость рассчитанного на три года

проекта составляет 1,26 миллиона евро. Проект будет финансироваться из средств Эстонского фонда науки, Европейского фонда регионального развития и Эстонского государства.

В рамках исследования консорциума будут рассматриваться четыре связанные со сланцем темы.

Первая представляет собой исследование возможностей использования для выделения металлов из широко распространенного в Северной Эстонии граптолитового аргиллита био-выщелачиванием при вспомогательном действии определенных микроорганизмов.

Второе исследование – это анализ социально-экономического влияния основных ресурсов недр земли в Эстонии: позитивное влияние на экономический рост и негативное на природную и жилую среду.

СТАНДАРТЫ, СОСТАВЛЕННЫЕ И ОПУБЛИКОВАННЫЕ В 2017 ГОДУ:

EVS 664:2017 Твердые виды топлива. Содержание серы. Определение общей серы и ее связывающих форм. В силу постоянно возрастающей важности охраны окружающей среды всё большее значение приобретает определение серы и её связывающих форм в различных материалах. Это также относится к сланцу, в котором сера может присутствовать в разных формах, но чаще всего необходимо определять содержание именно общей серы. Это переработка предыдущей версии стандарта. Важным изменением в стандарте является добавление к существующему методу определения общей серы аппаратного метода и редакционные поправки в тексте стандарта.

СТАНДАРТЫ НА СТАДИИ РАЗРАБОТКИ:

EVS 668:1996 Кукерсит. Определение влажности.

EVS-ISO 587:1997 Твердые минеральные виды топлива. Определение хлора с помощью смеси Eschka.

Третья тема посвящена влиянию новых технологий на свойства твердых отходов и возможности их вторичного использования. Исследованию предстоит ответить на вопросы, какие изменения в составе твердых отходов возникают вследствие внедрения новых технологий, как это влияет на складирование и вторичное использование отходов, и каковы новые возможности использования отходов.

Последняя тема сфокусирована на инновациях в области технологии добычи. По мере развития общества условия добычи ужесточаются, поэтому добыча должна становиться значительно более экологичной и экономичной с точки зрения ресурсов. Исследованию предстоит дать прогноз того, какими будут шахты будущего, и как они будут влиять на окружающую среду.

Стандартизация сланцевой сферы

Наличие адаптированных для сланца стандартов упрощает и поддерживает повседневную деятельность лабораторий и научно-исследовательскую работу. Центр компетентности по горючему сланцу Вирумааского колледжа ТТУ координирует деятельность Комитета по стандартизации (EVS/TK 57) «Сланец и переработка сланцевых продуктов», созданного в 2015 году при Эстонском центре стандартов. В Технический комитет по стандартизации входят VKG, Eesti Energia, ККТ, Эстонский Центр исследования окружающей среды, Эстонское горное общество и ТТУ, включая Центр компетентности по горючему сланцу Вирумааского колледжа ТТУ.

В 2017 году Комитет инициировал принятие методом перепечатки одного англоязычного международного стандарта с касающимися Эстонии примечаниями. В виде переработки были подготовлены также два изначально эстонских стандарта, один из которых опубликован.

Вклад в жизнь местного населения

Большая часть спонсорских и благотворительных проектов сланцевых предприятий имеет непосредственное отношение к Ида-Вирумаа, предприятия стараются внести свой вклад в сохранение местных традиций и развитие жизни общины.

От Томми Кэша до балета

Летом 2017 года в Эстонской шахте-музее впервые прошел музыкальный фестиваль «Голос гор», цель которого состояла в том, чтобы представить публике очарование Ида-Вирумаа и создать позитивную связь между регионом и современной культурой. На четырех сценах выступило более сорока отечественных и зарубежных артистов, в том числе Томми Кэш, Rõõvel Ööbik, Gorō Lana и St. Cheatersburg. Фестиваль пройдет и в 2018 году.

Проводимый при поддержке VKG Йыхвиский балетный фестиваль – важное культурное событие как для Ида-Вирумаа, так за его пределами. Местные жители получают уникальную возможность наслаждаться классикой балета не покидая свой регион. Успешное сотрудничество VKG и Йыхвиского концертного дома продолжается уже несколько лет. В 2017 году в рамках балетного фестиваля предприятие оказало поддержку молодым танцорам, которые еще только начинают свой путь в балете, чтобы будущие таланты могли предстать перед публикой на большой сцене и показать, чему успели научиться.

День шахтера пришли отметить 6000 человек

В последнее воскресенье августа 6000 человек собрались в Кохтла-Нымме чтобы принять участие в одном из главных для общины региона событий – отметить День шахтера. Мероприятие проводилось на территории Эстонской шахты-музея. Гости – и взрослые, и дети – участвовали в различных командных соревнованиях и играх. Для любителей потанце-

вать играли разные группы, и все желающие могли принять участие в подземной музейной экскурсии. День шахтера организовывали второй год подряд Eesti Energia и VKG.

Физическая активность поддерживает здоровье

Уже многие годы самым большим событием народного спорта в Ида-Вирумаа становится Нарвский энергетический забег, одним из главных спонсоров и организаторов которого является Eesti Energia. В 2017 году этот забег, проводимый в очень красивых местах, установил новый рекорд по количеству участников – более четырех с половиной тысячи любителей спорта. В рамках Нарвского энергетического забега медали и титул чемпиона Эстонии в полумарафоне получили участники олимпиады в Рио Роман Фости и Лили Луик.

ККТ продолжает поддерживать подрастающую смену футболистов Ида-Вирумаа. Предприятие уже много лет помогает юным спортсменам участвовать в различных международных соревнованиях.

30 литров крови для спасения жизней

В сотрудничестве со службой крови Ида-Вируской центральной больницы VKG 4 раза в год проводит День донора. На предприятии много заслуженных доноров и каждый год к инициативе присоединяются все новые и новые добровольцы. В 2017 году работники VKG сдали более 30 литров крови.

Приведение окрестностей в порядок

В 2017 г. в традиционный день толоки работники VKG помогали детскому дому Kiikla с весенними работами в саду и привели в порядок территорию. В Нарве Enefit Energiatootmine привёл в порядок тропу здоровья на Пяхкклимаги.

НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЕ СОБЫТИЯ В СЛАНЦЕВОЙ ОТРАСЛИ В 2017 ГОДУ

ЯНВАРЬ

VKG продаёт действующее на рынке строительных материалов дочернее предприятие VKG Plokk предприятию Aeroc International AS.

ИЮНЬ

Enefit Kaevandused открывает на шахте Estonia на протяженности около 40 км мобильную связь, что способствует повышению безопасности и эффективности процессов добычи.

Производственная мощность VKG Energia впервые достигла рекордного показателя 76 MWt.

АВГУСТ

Операторы машин из сланцевого карьера Põhja-Kiviõli II участвуют в соревнованиях CAT Balticum.

Enefit Kaevandused завершило строительство водопроводных трасс, чтобы обеспечить надёжное водоснабжение и снабжение чистой питьевой водой 150 домохозяйств.

СЕНТЯБРЬ

Проект Eesti Energia в Иордании удостоен приза в категории инновации на Asian Power Awards 2017.

Eesti Energia завершила на заводе по производству масла успешные испытания с измельченными автомобильными покрышками.

МАРТ

Eesti Energia завершила этап обеспечения финансирования крупного сланцевый проекта в Иордании стоимостью 2,1 миллиарда долларов.

НОВАБРЬ

В Йыхви прошла международная конференция «Oil shale industry in circular economy», организованная Центром компетентности по горючему сланцу.

Состоялся традиционный День окружающей среды VKG, в фокусе была тема ответственной переработки отходов.

АПРЕЛЬ

Министры, канцлеры и советники в области окружающей среды из стран Балтии знакомятся с промышленностью Ида-Вирумаа и региона, в том числе посещают самую новую в Европе сланцедобывающую шахту Ojamaa.

На встрече с президента Эстонской Республики Керсти Кальюлайд и руководства VKG обсуждаются темы окружающей среды и социально-экономическая роль промышленности для Ида-Вирумаа и Эстонии.

ИЮЛЬ

В принадлежащем Enefit Kaevandused Нарвском карьере проведены испытания для оценки объемов добычи и визуального контроля шагающих экскаваторов с помощью дрона.

В Eesti Energia объединились лаборатории предприятий сланцевой промышленности в единую лабораторию, надежность которой подтверждена свидетельством об аккредитации.

В рамках председательства Эстонии в Совете Европейского Союза VKG принимает у себя занимающихся политикой в области промышленности чиновников из 27 стран-членов ЕС и знакомит их с вызовами и перспективами сланцевой промышленности.

МАЙ

VKG присвоил бронзовый знак за ответственное предпринимательство.

Горноспасательному отряду Enefit Kaevanduste исполнилось 70 лет.

ОКТАБРЬ

Представители предприятия Komatsu ознакомились со сланцевым карьером Põhja-Kiviõli II.

Eesti Energia запустила оборудование по очистке бензина, которое повышает качество производимого сланцевого бензина.

В Эстонском музее кино Eesti Energia провела День окружающей среды на тему «Чем выше эффективность, тем меньше экологический след».

ДЕКАБРЬ

В сланцевом карьере Põhja-Kiviõli II проведены опытные взрывные работы и протестирован рыхлитель XR82 xcetric ripper.

На шахте Estonia установлен рекорд по объему добычи – впервые в истории шахты за год было добыто 9,8 миллиона тонн сланца.

Шахте Estonia исполнилось 45 лет.

Эстонская сланцевая промышленность в 2017 году:

Отчисления
в государственную
казну:

103

млн евро

Общий
объем
инвестиций:

70

млн евро

Инвестиции
в окружающую
среду:

31

млн евро

Количество
рабочих
мест:

7387

Доход
от
продаж:

663

млн евро

По сравнению с 2016 годом:

Производство
электроэнергии из сланца

+6,5%

Производство сланцевого
масла

+20%

Средняя цена
на нефть

+25%