

А. А. ПИХЛАК

**ИЗ ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЙ САМОВОЗГОРАНИЯ
ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ ЭСТОНИИ
ВТОРОЙ ПЕРИОД (1917—1945 гг.)**

Начало сланцедобычи в Эстонском сланцевом бассейне датируется 1916 г., когда в Кохтла-Ярве была заложена первая сланцевая шахта [1]. Причиной послужил острый топливно-энергетический кризис, вызванный первой мировой войной. Изучением эстонского сланца-кукерсита и диктионемового сланца занимались тогда русские исследователи Л. Фокин, С. Вяхирев и Н. Погребов [2]. Во время оккупации Эстонии германскими войсками в 1917—1918 гг. эстонскими горючими сланцами, в частности диктионемовыми, в свою очередь, заинтересовались немецкие военные геологи [2].

Сланцевая промышленность буржуазной Эстонии быстро развивалась: в 1920 г. началась добыча сланца-кукерсита в Кукрузе, в 1925 г. — в Кява и в 1926 г. — в Убья [1]. Уже к 1926 г. в Эстонии были крупнейшие в мире разработки горючих сланцев [3]. В 1936 г. к ним добавились сланцеразработки в Вийвиконна и в 1937 г. — в Кохтла-Нымме. К 1940 г. добыча сланца достигла 1,9 млн. т в год [1]. Технология добычи сланца была тогда еще примитивной, его добывали почти вручную, что уменьшало выход наиболее склонных к самовозгоранию мелких фракций. Добытый сланец обычно не складировали, а использовали сразу. Это обстоятельство исключало или делало маловероятным возникновение эндогенных пожаров независимо от активности добываемого сланца по отношению к кислороду воздуха.

В естественных условиях самовозгорание диктионемового сланца [4] и сланца-кукерсита на выходах их пластов после 1909 г. также не наблюдалось. Собственно говоря, подземные пожары, вызванные самовозгоранием сланца-кукерсита, вообще неизвестны. По данным Х. Винклера [5], следы подземного пожара сланца-кукерсита были обнаружены близ хутора Пыванду около шоссе Таллин — Нарва, однако установить время возникновения этого пожара и вызвавшие его причины оказалось невозможным. Самовозгорание диктионемового сланца в техногенном скоплении впервые было отмечено в 1917 г. в Харку [4].

Так как случаев самонагревания и самовозгорания эстонских горючих сланцев в то время не было, не проводили и специальных исследований этих процессов, хотя косвенное отношение к этой проблеме имело изучение окисляемости сланца-кукерсита. Так, Х. Винклер знал, что «чистый» кукерсит довольно энергично взаимодействует с кислородом воздуха [5], и предполагал, что «сырой» (т. е. необогащенный) кукерсит также должен проявлять активность по отношению к кислороду. Он считал возможным даже подземное окисление сланца в залежи и объяснял более высокую, по сравнению с другими местами, урожайность в волости Вирумаа именно воздействием тепла, образующегося при медленном окислении пласта сланца-кукерсита [5]. Значительно позже, в начале 30-х гг., было установлено, что в случае

проникновения по трещинам в сланцевый пласт воздуха или растворенного в подземных водах кислорода горючий сланец действительно окисляется и теряет свое качество [6] и что этот процесс развивается только на поверхности отдельностей (кусков) сланца. Об особой чувствительности сланца к окислению свидетельствует и выход масел. По данным К. Лутса [6], выход масла из неокисленного сланца составил 64—66%, а из окисленного — всего 54,1%.

Случаи подземного окисления сланца-кукерсита были установлены только в местах тектонических нарушений и карстовых явлений, ограниченных по площади распространения. Весьма ограничен был и объем окисленного сланца, поэтому большого количества тепловыделений, необходимого для повышенной урожайности, явно не могло существовать.

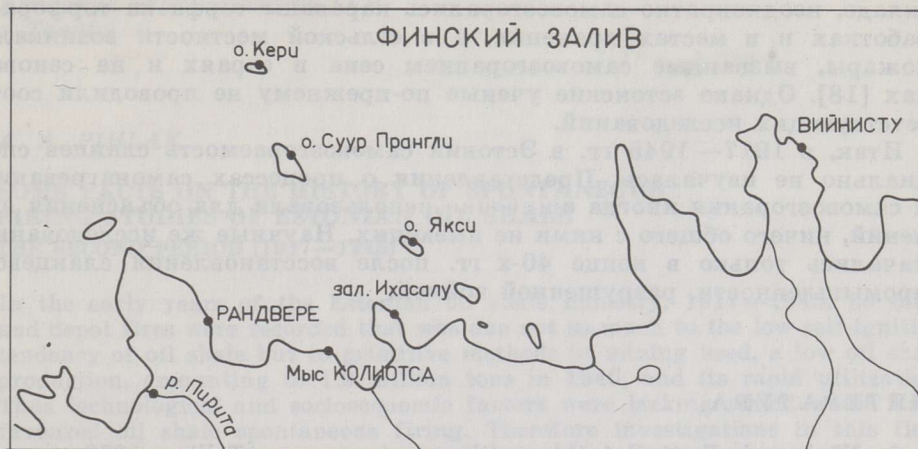


Схема расположения мест выделения природного газа на северном побережье Эстонии

В 20-е гг. диктионемовые сланцы оставались объектом исследований геологов [2, 5], позже к ним присоединились химики [7], проявлявшие к сланцам чисто научный интерес. Все исследователи отмечали их склонность к самовозгоранию. С самонагреванием диктионемовых сланцев связывали также газо- и нефтепроявления, встречавшиеся на территории Эстонии (рисунок). Так, в 1903 г. при бурении скважины на воду на о-ве Керу (Кокскяр) с глубины 115 м забил фонтан газа, который содержал 70% CH_4 и 20,8% H_2 [8, 6]. Газовыделение было настолько интенсивным, что с 1907 по 1912 г. его использовали для освещения маяка и бытовых нужд населения острова. Высокое содержание водорода, установленное в природном газе, было характерно и для газов сухой перегонки диктионемового сланца [10]. Такое сходство навело Б. Досса на мысль, что источник этого газа — диктионемовый сланец [11], а Х. Скупин поставил вопрос об источнике тепла для процесса естественной дистилляции диктионемового сланца [12]. Досс и Скупин предположили, что таким источником могут быть окислительные процессы и самонагревание пласта диктионемового сланца в недрах.

Известно, что нафтоиды и газ образуются в результате термоокислительной деструкции диктионемовых сланцев при температуре не менее 285°C [19]. В естественном залегании диктионемовые сланцы никогда не подвергались такому термометаморфизму, а их самонагревание на выходах пластов имело только локальный характер [4]. Ги-

потеза, рассматривающая дистилляцию диктионемового сланца как источник нефте- и газопроявлений в Эстонии, несостоятельна, но само ее появление — свидетельство того, что случаи самовозгорания диктионемового сланца в XIX — начале XX в. задерживали на себе внимание исследователей.

Отметим, что происхождение выбросов газа и газовых струй, которые в 30-е гг. наблюдались в г. Тарту, у ст. Пюсси, на о-вах Прангли, Кери, Акси, Малиси и по всему северному побережью Эстонии от устья р. Пирита на западе до залива Ихасалу и Вийнисту на востоке, приписывалось в основном диктионемовым сланцам и реже — сланцу-кукерситу [13—16]. Диктионемовые сланцы рассматривались также как возможный генератор гелия, обнаруженного в эстонском природном газе [17].

В 30-е гг. в Таллине произошло самовозгорание угля на угольном складе, неоднократно самовозгорались караваны торфа на торфоразработках и в местах хранения, а в сельской местности возникали пожары, вызванные самовозгоранием сена в сараях и на сеновалах [18]. Однако эстонские ученые по-прежнему не проводили соответствующих исследований.

Итак, в 1917—1945 гг. в Эстонии самовозгораемость сланцев специально не изучалась. Представления о процессах самонагревания и самовозгорания иногда ошибочно использовали для объяснения явлений, ничего общего с ними не имеющих. Научные же исследования начались только в конце 40-х гг. после восстановления сланцевой промышленности, разрушенной войной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nõukogude Eesti. Entsüklopeediline teatmeteos. — Tallinn, 1978.
2. Tammekann A. Eesti diktüoneemakihi uurimine, tema tekkimise, vanaduse ja levimise kohta. — Eesti Vabariigi Tartu Ülikooli Toim., A V. 6. Dorpat, 1924.
3. Добыча и переработка горючих сланцев в Эстонии. — Горн. ж., 1927, № 5, с. 317.
4. Пухлак А. А. Из истории исследований самовозгорания горючих сланцев Эстонии. Первый период (1791—1917 гг.) — Горючие сланцы, 1985, 2, № 3, с. 279—288.
5. Winkler H. v. Eestimaa geoloogia. 1. Ladelugu. Ürgaegkond-devoon. — Tallinn, 1922.
6. Luts K. Zur Frage der Unterirdischen Oxydation des Brennschiefers. — Brennstoff-Chemie, 1932, 13, Nr. 1, S. 10.
7. Rägo N. Beiträge zur Kenntniss des estländischen Dyktyonemaschiefers — Eesti Vabariigi Tartu Ülikooli Toim., A XIII. 9. Tartu, 1928.
8. Mickwitz A. Die Brennende Gasquelle Kokskär. — Revaler Zeitung, 29 Okt. 1903, Nr. 244.
9. Winkler H. v. Die bei estländischer Küste belegene Gasquelle auf Kokskär. — Chemiker-Zeitung, Cöthen, 1905, Nr. 49.
10. Kirret O., Gerassimov N., Tikk A. Diktüoneema kiltkivi termilisest lagunemisest. — Teaduslik-tehniline kogumik; Vlj. 10. Tallinn, 1948, lk. 47—59.
11. Doss B. Über die Herkunft des Naturgases auf der Insel Kokskär im Finnischen Meerbusen nebst Bemerkungen über die Entstehung der Insel. — Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paleontologie, 1913, Nr. 19, S. 603—610.
12. Scupin H. Zur Petroleumfrage in den Baltischen Ländern. — Eesti Vabariigi Tartu Ülikooli Toim., A VI. 1. Dorpat, 1924.
13. Oja J. Maagaasid Eestis. — Loodusevaatleja, 1933, Nr. 2, lk. 44—48; Nr. 3, lk. 79—83.
14. Vilbaste G. Gaasipurskeid Eestis. — Ibid., 1937, Nr. 3, lk. 82—83.

- 15. Oja J. Maagaaside levimisalast Eestis, gaasiliikidest ja nende tekkepõhjustest. — Ibid., Nr. 4, lk. 102—109.
- 16. Luts K. Gaasipurskest Püssi jaama juures. — Ibid., Nr. 6, lk. 161—164.
- 17. Oja J. Kas diktüoneema kivi võib olla heeliumi tekitajaks Eesti maagaasides? — Ibid., 1938, Nr. 2, lk. 42—43.
- 18. Laur A. Isesüttimine tulekahjude põhjustajana. — Tehnika Ajakiri, 1936, 15, Nr. 11, lk. 222—226.
- 19. Вески Р. Э., Бондарь Е. Б., Сидорова С. М., Таал Х. Л. Исследование техногенных нафтоидов, образующихся из диктионемового горючего сланца, методами окислительной и термоокислительной деструкции. — Горючие сланцы, 1984, 1, № 4, с. 388—397.

Представил А. Я. Аарна

Поступила в редакцию
10.02.1986

Институт химической
и биологической физики
Академии наук Эстонской ССР
г. Таллин

A. A. PIHLAK

SOME FACTS ON THE HISTORY OF SPONTANEOUS FIRING STUDIES OF ESTONIAN OIL SHALE

THE SECOND PERIOD (1917—1945)

In the early years of the Estonian oil shale industry, 1917—1945, no mine and depot fires were recorded that was due not so much to the low self-ignition tendency of oil shale but to primitive methods of mining used, a low oil shale production, amounting to 1.9 million tons in 1940, and its rapid utilization. Thus technological and socioeconomic factors were lacking which would have favoured oil shale spontaneous firing. Therefore investigations in this field were unnecessary and they were not carried out.

During the period under consideration an attempt was made to explain the higher fertility of farmland in Northeast and North Estonia and the existence of natural gas reserves on coastal islands by underground natural semicoking of dictyonema shale or kukersite supposed to take place due to their oxidation or spontaneous heating. These hypotheses, however, being unfounded, are important only from a historical point of view.

Academy of Sciences of the Estonian SSR,
Institute of Chemical Physics and Biophysics
Tallinn