



## *I. Список литературы*

- [1] Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jørgen Randers, William W. Behrens III, et al, **The Limits to Growth**, a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind, the Universe Books, New York, NY ISBN 0-87663-165-0. Второе издание: ISBN 0-87663-222-3 (матерчатая обложка), ISBN 0-87663-918-X (бумажная обложка). Официальная, бесплатная, электронная копия: [http://collections.dartmouth.edu/teitexts/meadows/diplomatic/meadows\\_ltg-diplomatic.html](http://collections.dartmouth.edu/teitexts/meadows/diplomatic/meadows_ltg-diplomatic.html)
- [2] Donella H. Meadows, Jørgen Randers, Dennis L. Meadows, et al, **Beyond the Limits**, Chelsea Green Publishing, ISBN 0-9300031-62-8.
- [3] Donella H. Meadows, Jørgen Randers, Dennis L. Meadows, et al, **Limits to Growth: The 30-Year Update**, Chelsea Green Publishing, ISBN 978-1931498586.
- [4] Heinberg, Richard. **Peak Everything: Waking Up to the Century of Declines he End of Cheap Oil**. New Society Publishers, ISBN 978-0-86571-598-1.
- [5] Campbell, Colin. **The End of Cheap Oil**. Scientific American, 3-1998.
- [6] Lomborg, Bjørn. **The Skeptical Environmentalist: Measuring the Real State of the World**. Cambridge, UK: Cambridge University Press. ISBN 0-521-01068-3.
- [7] Meadows, Dennis L. **Dynamics of Growth in a Finite World**. Productivity Press, ISBN 978-0262131421.
- [8] Turner, Graham. **A Comparison of The Limits to Growth with Thirty Years of Reality**. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO).
- [9] Perez, Richard & Marc. **A Fundamental Look at Energy Reserves for the Planet**. IEA/SHC Solar Update, 1/27/2009.
- [10] British Petroleum. **World Energy Report, 2018**. Также использованы

отчёты с 2007 по 2017 годы.

[11] Dye, S. T. (2012). **Geoneutrinos and the radioactive power of the Earth.** Reviews of Geophysics, 50(3).

[12] International Energy Agency, **World Energy Outlook 2000.** IEA (2001).

[13] Nico Keilman, **How Accurate Are the United Nations World Population Projections?** JSTOR Population Council (1998).

[14] Malthus, T.R., **An Essay on the Principle of Population. As It Affects the Future Improvement of Society, with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers,** London, 1798.

[15] Bardi, Ugo, **The Limits to Growth Revisited (SpringerBriefs in Energy),** Springer (2011), ISBN 978-1441994158.

[16] Marx, Carl, **Capital a Critique of Political Economy,** Progress Publishers, Moscow, USSR, by the original English edition of 1887.

[17] Darwin Charles, **On the Origin of Species by Means of Natural Selection,** 6th Edition, 1872. Бесплатно в Интернет: <http://ecologia.ib.usp.br/ffa/arquivos/abril/darwin.pdf>

[18] Randers, J, **2052: A Global Forecast for the next 40 years,** Chelsea Green Publishing Vermont USA (2012), ISBN 978-1603584210.

[19] Hubbert, M.K., **Nuclear Energy and the Fossil Fuels,** American Petroleum Institute, 1956. Бесплатно: <http://www.hubbertpeak.com/hubbert/1956/1956.pdf>

[20] Hull, Edward, **The Coal-Fields of Great Britain, Their History, Structure, and Resources, with Notices of the Coal-Fields of Other Parts of the World,** Second Edition, London E.Stanford, 1861. По состоянию на 2018, платно: <https://ia802703.us.archive.org/24/items/coalfieldsgreat00goog/coalfieldsgreat00goog.pdf>

[21] DOE/EIA-0383(2016) **Annual Energy Outlook 2016 with projections to 2040,** 2016: [https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/0383\(2016\).pdf](https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/0383(2016).pdf)

[22] Hughes, David J. **2016 Shale Gas Reality Check: Revisiting the U.S. Department of Energy Play-by-play Forecasts through 2040 from annual energy outlook 2016,** the Post Carbon Institute, 2016.

[23] Hughes, David J. **2016 Tight Oil Reality Check: Revisiting the U.S. Department of Energy Play-by-play Forecasts through 2040 from annual energy outlook 2016,** the Post Carbon Institute, 2016.

[24] DOE/EIA **Annual Energy Outlook 2017 with projections to 2050**

[25] MacKay, David JC, **Sustainable Energy — Without the Hot Air**, UIT Cambridge Ltd, 2009, ISBN 978-0-9544529-3-3 (мягкая обложка) 978-1-906860-01-1 (твёрдая обложка). Электронная версия бесплатно: <https://www.withouthotair.com/>

[26] Colin J. Campbell and Jean H. Laherrère, **The End of Cheap Oil: Global production of conventional oil will begin to decline sooner than most people think, probably within 10 years**, Scientific American, 3-1998, стр. 78-83.

[27] Jian-Liang Wang, Jiang-Xuan Feng, Yongmei Bentley, Lian-Yong Feng, Hui Qu, **A review of physical supply and EROI of fossil fuels in China**, Pet. Sci. (2017) 14:806–821.

[28] Simmons, Matthew R, **Twilight in the Desert: The Coming Saudi Oil Shock and the World Economy**, John Wiley & Sons, 2005, ISBN 978-0471738763. Русский перевод: Симмонс, Мэтью Р, **Закат арабской нефти. Будущее мировой экономики**, Поколение, 2007, ISBN 978-5-9763-0045-3.

[29] Hall, C., Klitgaard, K., **Energy and the Wealth of Nations: Understanding the Biophysical Economy**, Springer Publishing Company, 2012, New York, USA, ISBN 978-1441993977.

[30] Lambert, J.G., Hall, C.A.S., Balogh, S, et al, **EROI of Global Energy Resources: Status, Trends and Social Implications**, SUNY – ESF / NGEI, USA. Электронная версия бесплатно: [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08a0340f0b652dd000508/60999-EROI\\_of\\_Global\\_Energy\\_Resources.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08a0340f0b652dd000508/60999-EROI_of_Global_Energy_Resources.pdf)

[31] Pukite, Paul, **The oil conundrum**, ISBN 1-56849-587-0. Бесплатно: <http://TheOilConundrum.com>

[32] Intergovernmental Panel on Climate Change, **CLIMATE CHANGE 2013 The Physical Science Basis**, ISBN 978-1-107-05799-1. Бесплатно: <https://archive.ipcc.ch/report/ar5/wg1>

[82] Laframboise, Donna, **The Delinquent Teenager Who Was Mistaken for the World's Top Climate Expert**, Createspace, USA, 2011, ISBN 9781466453487.

[83] Paul R. Ehrlich, **The Population Bomb**, Sierra Club / Ballantine Books, ISBN 1-56849-587-0.

[84] Simon, Julian, **The Ultimate Resource**, Princeton University Press (1981, 1996), ISBN 0-691-00381-5.

[85] **97% CONSENSUS? NO! GLOBAL WARMING MATH MYTHS & SOCIAL PROOFS**, Friends of Science Society, Calgary, 2014.

[86] Spencer, Roy W., **The Great Global Warming Blunder: How Mother Nature Fooled the World's Top Climate Scientists**, Encounter Books, USA, 2010, ISBN 9781594033735.

## II. Другие использованные источники

Специально для перцев поясняю: автор не считает Интернет и другие нереферируемые источники заведомо истинными. Но, во-первых, речь в книге идёт не столько о науке, сколько о бизнесе, а отчёты нефтекомпаний и интервью руководителей отчего-то не подаются на независимую экспертизу и в рецензируемых журналах не публикуют. Во-вторых, данная книга является не научным, а научно-популярным текстом.

Ссылки ниже приводятся для удобства читателей. Автор не несёт никакой ответственности за мнения, высказанные в перечисленных ниже источниках, а также не гарантирует их достоверность, как и то, что в будущем конкретные ссылки будут доступны в Интернет. Более того, некоторые источники ниже по мнению автора являются частично устаревшими либо неверными, о чём есть указание в тексте книги. Используйте на свой страх и риск.

Надстрочный номер соответствует ссылке в тексте.

<sup>9</sup> Скачано 27 июня 2016 с <http://www.kongord.ru/Index/Articles/40yearsle.html>

<sup>12</sup> <http://thirstyinsuburbia.com/2009/12/best-of-2009-clean-renewable-rubber-ducky-power/>

<sup>22</sup> [https://ru.wikipedia.org/wiki/Мальтузианская\\_ловушка](https://ru.wikipedia.org/wiki/Мальтузианская_ловушка)

<sup>23</sup> <http://www.johnjeavons.info/index.html>

<sup>34</sup> См перепечатку: <http://cassandralegacy.blogspot.com.au/2011/08/seneca-effect-origins-of-collapse.html>

<sup>35</sup> Скачано с <http://www.medical-enc.ru/m/12/maltuzianstvo.shtml>

<sup>38</sup> von Foerster, Mora, and Amiot, «**Doomsday: Friday, 13 November, A.D. 2026**», Science, 132 #3436 стр. 1291-1295, 1960 г. См. также: Sebastien von Hoerner «**Population Explosion and Interstellar Expansion**» Journal of the British Interplanetary Society (28): 691–712.

<sup>40</sup> См. [http://pikabu.ru/story/sergey\\_kapitsa\\_istoriya\\_desyati\\_milliardov\\_3995327](http://pikabu.ru/story/sergey_kapitsa_istoriya_desyati_milliardov_3995327)

<sup>41</sup> «Успехи физических наук» 139(1) 57-71, РАН, 1996

<sup>42</sup> Полное описание: Adams D, THGTTG, Phases 1 & 2, BBC, MCMLXXVIII-XXX. Каюсь, пошутил – тому способствовал номер ссылки. Имеется в виду радиопостановка «BBC» по книге Дугласа Адамса «**Автостопом по галактике**». Рекомендую.

<sup>44</sup> James A Brandler and M. Scott Taylor, **The Simple Economics of Easter Island: A Ricardo-Malthus Model of Renewable Resource Use**, The American Economic Review, vol 88 issue 1, Mar 1998, 119-138.

<sup>45</sup> А.Чаянов, Путешествие моего брата Алексея в страну крестьянской утопии [http://royallib.com/book/chayanov\\_aleksandr/puteshestvie\\_moego\\_brata\\_alekseya\\_v\\_stranu\\_krestyanskoy\\_utopii.html](http://royallib.com/book/chayanov_aleksandr/puteshestvie_moego_brata_alekseya_v_stranu_krestyanskoy_utopii.html)

<sup>47</sup> Hubert C Kennedy, **Karl Marx and the foundations of differential calculus** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0315086077900581>

<sup>49</sup> См. Nguyen Du Hung and Hung Van Le, **Petroleum Geology of Cuu Long Basin - Offshore Vietnam**

<http://www.searchanddiscovery.com/documents/2004/hung/index.htm>

<sup>52</sup> См. <https://www.ogj.com/articles/print/volume-89/issue-2/in-this-issue/exploration/sweden39s-siljan-ring-well-evaluated.html>

<sup>54</sup> Скачать (3-4 части вроде плохой RAR): <http://www.deepoil.ru/index.php/bazaznaniy/item/123-%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%8E%D1%88%D0%BA%D0%B8%D0%BD-%D0%B2%D0%B0>

<sup>55</sup> Лагеррер Жан, «**Бесплатный сыр бывает только в мышеловке**», The Wilderness Publications, 2004. Бесплатно: [http://www.copvicia.com/free/ww3/102104\\_no\\_free\\_pt1.html](http://www.copvicia.com/free/ww3/102104_no_free_pt1.html)

<sup>57</sup> Скачано 28 сентября 2016 г, по состоянию на декабрь 2018 уже нет. [http://igs-nas.org.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2&Itemid=9&lang=ru](http://igs-nas.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=9&lang=ru)

<sup>58</sup> РИА Новости Украина: <http://rian.com.ua/economy/20090209/78099573.html>

<sup>59</sup> Скачано 28 сентября 2016: <http://mignews.com.ua/regiony/lugansk/1263878.html>

<sup>60</sup> <http://www.unian.net/society/817908-v-luganskoy-oblasti-nashli-neft.html>

<sup>61</sup> [http://economics.lb.ua/business/2014/02/14/255432\\_ukrgazdobicha\\_otkrila\\_neftyanoie.html](http://economics.lb.ua/business/2014/02/14/255432_ukrgazdobicha_otkrila_neftyanoie.html)

<sup>62</sup> Заявление для инвесторов: <http://www.serinusenergy.com/>

<sup>65</sup> Копия статьи на <http://physicsoflife.pl/dict/pic/calhoun/calhoun-s-experiment.pdf>

<sup>67</sup> <http://www.fao.org/faostat/en/#home> Последние данные по состоянию на декабрь 2018 года – за 2016 год, причём абсолютных значений (в тоннах) не приводится, а даются индексы производства (2005 год = 100).

<sup>68</sup> В реальном времени: <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>

<sup>69</sup> Веб-страница автора (на английском): <http://www.2052.info/download/>

<sup>72</sup> В 2015 и 2016 – отчёты VN GSO (Государственного Статистического Комитета Вьетнама).

<sup>73</sup> Данные World Bank: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD> , данные по покупательной способности доллара – <https://www.usinflationcalculator.com/inflation/consumer-price-index-and-annual-percent-changes-from-1913-to-2008/>

<sup>77</sup> Скачано 20 декабря 2016 с блога: <https://ourfiniteworld.com/2013/09/25/why-i-dont-believe-randers-limits-to-growth-forecast-to-2052/>

<sup>79</sup> Скачано в марте 2018 г: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QI>

<sup>80</sup> **We won't be nine billion**: Jørgen Randers at TEDxMaastricht <https://www.youtube.com/watch?v=73X8R9NrX3w>

<sup>94</sup> Гутман И.С. «**Методы подсчета запасов нефти и газа**», М.: Недра, 1985.

<sup>98</sup> Пресс-конференция главного экономиста «BP» Спенсера Дэйла 13 июля 2017 г.

<sup>102</sup> Methodology for calculating CO<sub>2</sub> emissions from energy use. <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-carbon-emissions-methodology.pdf>

<sup>103</sup> <https://www.skepticalscience.com/volcanoes-and-global-warming.htm>

<sup>105</sup> Обсерватория Мауна Лоа в реальном времени: <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>

<sup>106</sup> Kramer, Andrew E. «**Mapmakers and Mythmakers: Russian Disinformation Practices Obscure Even**

Today's OilFields, New York Times», (1 December 2005).

<sup>108</sup> Интервью гендиректора «Самотлорнефтегаз» Валентина Мамаева агентству «Рейтер». Скачано 21 июля 2017 с <https://ru.investing.com/news/>

<sup>112</sup> См., например: «Большая энциклопедия нефти и газа»  
<http://www.ngpedia.ru/pg0135qx8t6D4Z193i3N60044083401/>

<sup>115</sup> Hydraulic fracturing to increase well productivity, 1949 См. <https://www.google.com/patents/US2664954>

<sup>116</sup> См. <http://www.stanolind.com/>

<sup>118</sup> [http://www-udc.ig.utexas.edu/geofluids/graphics/news/LowPermWS\\_Polito.pdf](http://www-udc.ig.utexas.edu/geofluids/graphics/news/LowPermWS_Polito.pdf)

<sup>120</sup> John Browning, Scott W. Tinker, Svetlana Ikonnikova, Gurcan Gulen, Eric Potter, Qilong Fu, Susan Horvath, Tad Patzek, Frank Male, William Fisher, Forrest Roberts (University of Texas, Austin); Ken Medlock III (Rice University, Houston) «BARNETT SHALE MODEL-2: Barnett study determines full-field reserves, production forecast», Oil & Gas Journal, 02/09/2013

<sup>127</sup> Скачано в ноябре 2017  
[http://www.rigzone.com/news/oil\\_gas/a/139667/study\\_utica\\_shale\\_larger\\_than\\_previous\\_estimates/](http://www.rigzone.com/news/oil_gas/a/139667/study_utica_shale_larger_than_previous_estimates/) См. также <http://slideplayer.com/slide/8415347/>

<sup>128</sup> Скачано 6 ноября 2017 года с <https://www.eia.gov/naturalgas/weekly/>

<sup>131</sup> Как скачивать отчёты EIA: [https://www.eia.gov/outlooks/aco/info\\_nems\\_archive.php](https://www.eia.gov/outlooks/aco/info_nems_archive.php)

<sup>132</sup> Добыча сырой нефти и лицензионного газового конденсата в США:  
[https://www.eia.gov/dnav/pet/pet\\_crd\\_api\\_adc\\_mbbldp\\_m.htm](https://www.eia.gov/dnav/pet/pet_crd_api_adc_mbbldp_m.htm)

<sup>133</sup> Месячная продуктивность скважин в Северной Дакоте: <https://www.dmr.nd.gov/oilgas/mprindex.asp>

<sup>134</sup> Stephanie B. Gaswirth and Kristen R. Marra, U.S. Geological Survey 2013 assessment of undiscovered resources in the Bakken and Three Forks Formations of the U.S. Williston Basin Province, AAPG Bulletin, 2015

<sup>136</sup> Отчёт USGS: <https://pubs.usgs.gov/of/2017/1013/ofr20171013.pdf>

<sup>137</sup> Отчёт USGS <https://pubs.usgs.gov/fs/2017/3029/fs2017173029%20.pdf>

<sup>138</sup> Отчёт USGS <https://pubs.usgs.gov/fs/2012/3051/fs2012-3051.pdf>

<sup>140</sup> Скачано в ноябре 2017: <http://money.cnn.com/2016/03/24/investing/fracking-shale-oil-boom/index.html>

<sup>141</sup> <https://www.oilandgas360.com/current-duc-inventory-will-require-20-8-billion-complete-enercom/>

<sup>142</sup> <https://seekingalpha.com/article/4127133-permian-duc-wells-surge-massive-implications-wti-oil-prices-inventories-permian-oil-producers>

<sup>143</sup> <http://marcellusdrilling.com/2017/07/oil-gas-ducs-now-flying-in-different-directions/>

<sup>144</sup> Некролог Д.Мак-Кея: <https://www.theguardian.com/environment/2016/apr/18/sir-david-mackay-obituary>

<sup>149</sup> Происшествие с Джудит Надал: <http://www.standard.co.uk/news/i-think-ive-made-a-mistake-last-words-of-scientist-on-phone-before-g-wiz-crash-6438558.html> Надо признать, Надал была сама виновата в происшествии – разговаривала по мобильнику за рулём и въехала на перекрёсток под красный сигнал.

<sup>150</sup> Спецификации производителя для батарей в автомобилях «Тесла»:  
<https://industrial.panasonic.com/cdbs/www-data/pdf2/ACI4000/ACI4000C12.pdf>

- <sup>156</sup> Paul Warde, **Energy Consumption in England & Wales 1560-2000**, Istituto di Studi sulle Società del Mediterraneo, 2007, ISBN 978-88-8080-082-8, бесплатная официальная копия: [https://www.fas.harvard.edu/~histecon/energyhistory/data/Warde\\_Energy%20Consumption%20England.pdf](https://www.fas.harvard.edu/~histecon/energyhistory/data/Warde_Energy%20Consumption%20England.pdf)
- <sup>158</sup> Ассоциация производителей ядерного топлива: <http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/mining-of-uranium/world-uranium-mining-production.aspx>
- <sup>161</sup> IAEA, **Manual of acid in situ leach uranium mining technology**, IAEA-TECDOC 1239, 2001
- <sup>164</sup> База данных IAEA: <https://pris.iaea.org/PRIS/home.aspx>
- <sup>176</sup> Anthony N. Stranges, **Germany's Synthetic Fuel Industry 1927-1945**, *Energia*, Vol 12, No 5, 2001.
- <sup>177</sup> Ксе Хипинг, Ли Хонг и Ву Ханг. Скачано с <http://cornerstonemag.net/chinas-coal-industry-must-follow-the-path-of-sustainable-production-capacity/> 4 сентября 2017 г.
- <sup>183</sup> «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2014 г.» Государственный доклад / гл. ред. Е. А. Киселёв ; Минприроды России. — М. : Минерал-Инфо, 2015. В свободном доступе нет, цитируется по источнику: «Добыча и обогащение угля», Москва, Бюро НДТ, ИТС 37-2017.
- <sup>184</sup> Скачано с [https://www.eia.gov/energyexplained/index.php?page=coal\\_reserves](https://www.eia.gov/energyexplained/index.php?page=coal_reserves) в июне 2018 г.
- <sup>185</sup> Скачано с <https://pronedra.ru/coal/2017/03/15/krupneyshie-ugolnye-mestorozhdeniya-mira/> в июне 2018 г.
- <sup>187</sup> «Добыча и обогащение угля», Москва, Бюро НДТ, ИТС 37-2017
- <sup>190</sup> Tadeusz W.Patzek, Gregory D.Croft, **A global coal production forecast with multi-Hubbert cycle analysis**, *Energy*, vol 35, issue 8, pp 3109-3122.
- <sup>191</sup> David Rutledge, **Estimating long-term world coal production with logit and probit transforms**, *International Journal of Coal Geology* 85 (2011) 23–33
- <sup>192</sup> **Specialized Coal Mine May Be 'Economic Shot In Arm' For Small-Town Somerset Co.** by Andy Sheehan <http://pittsburgh.cbslocal.com/2017/06/01/somerset-county-acosta-coal-mine/>
- <sup>193</sup> **Statement by President Trump on the Paris Climate Accord** <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/statement-president-trump-paris-climate-accord/>
- <sup>194</sup> «Советская Сибирь», №136(5300), 1937 год.
- <sup>195</sup> 3,6 млрд. долларов выделил Китай для реализации в Украине проекта по замещению газа углём: <http://sdtec.lg.ua/?p=2599>
- <sup>196</sup> Газ из угля: пророчество Ленина и энергетическая независимость Украины [https://republic.ru/world/gaz\\_iz\\_uglya\\_prorochestvo\\_lenina\\_i\\_vysokie\\_tekhnologii-1021528.xhtml](https://republic.ru/world/gaz_iz_uglya_prorochestvo_lenina_i_vysokie_tekhnologii-1021528.xhtml)
- <sup>197</sup> Х.П.Хурсанов, С.И. Якубов, Б.Р.Раимжанов, «Состояние и перспективы подземной газификации угля в Узбекистане», «Горная книга», УДК 622.74:622.33, 2012 г, сс 173-176.
- <sup>199</sup> По состоянию на декабрь 2018 года статья платная: <https://www.theaustralian.com.au/life/weekend-australian-magazine/linc-energys-ucg-plant-at-chinchilla-a-smart-state-disaster/news-story/89096454ced60874c5d8e2e967fb9c1c>
- <sup>200</sup> Jian-Yang Yuan, **Subcool, Fluid Productivity, and Liquid Level Above a SAGD Producer**, *Journal of Canadian Petroleum Technology*, Sep 2013
- <sup>201</sup> В 1996 году «Petroconsultants» была приобретена «IHS» — компанией в области финансовых рисков, а та в 2016 слилась с компанией «Markit». Насколько известно автору, базы данных теперь лишь для внутреннего использования. За большие деньги можете заказать себе отчёт по конкретному бассейну, где будет много



умных слов и ноль данных: <https://www.ihc.com/products/upstream-oil-gas.html>

<sup>202</sup> Jean Laherrere, **The end of the peak oil myth**, ASPO France, 2014  
[http://aspo france.viabloga.com/files/JL\\_MITParis2014long.pdf](http://aspo france.viabloga.com/files/JL_MITParis2014long.pdf)

<sup>203</sup> **BSP finds oil in Lumut**, Скачано 27 июля 2017 г: <https://borneobulletin.com.bn/bsp-finds-oil-lumut/>

<sup>208</sup> «СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ до 2030 года», Москва, 2016, стр. 8.

<sup>209</sup> Rauli Partanen, Harri Paloheimo, and Heikki Waris, **The World After Cheap Oil**, Routledge, 2014, ISBN 1138806374

<sup>211</sup> **Pre-feasibility Study for Coal Mine Methane Drainage and Utilization at the KWK“Pniówek” Coal Mine**, Poland, The U.S. Environmental Protection Agency, September 2015:  
<https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-03/documents/polandprefeasibility.pdf>

<sup>212</sup> Скачано в июле 2018: [http://www.nytimes.com/2013/03/13/business/global/japan-says-it-is-first-to-tap-methane-hydrate-deposit.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2013/03/13/business/global/japan-says-it-is-first-to-tap-methane-hydrate-deposit.html?_r=0)

<sup>213</sup> Guntis M. **Seeking flammable ice**, Oil and Gas J., 2003, 101/21, стр 15.

<sup>214</sup> H.Takahashi, E.Fercho, and S.R.Dallmore, **Drilling and operations of the Mallik 2002 Production Research Well Program**, Geological Survey of Canada, Bulletin 585, 2005.

<sup>215</sup> Ai Oyama and Stephen M. Masutani, **A review of the Methane Hydrate Program in Japan**, Energies, 2017.

<sup>216</sup> Yamamoto, K., **Overview and introduction: Pressure core-sampling and analyses in the 2012–2013 MH 21 offshore test of gas production from methane hydrates in the eastern Nankai trough**. Marine Petroleum Geology. 2015.02.024

<sup>217</sup> **The Cabinet Approved the Bill for the Act for Partial Revision of the Act on the Japan Oil, Gas and Metals National Corporation**, Independent Administrative Agency:  
[http://www.meti.go.jp/english/press/2016/1007\\_02.html](http://www.meti.go.jp/english/press/2016/1007_02.html)

<sup>218</sup> **Japan Flares Gas in 2nd Hydrate Test**: <https://www.naturalgasworld.com/japan-flares-gas-during-2nd-hydrate-test-37416>

<sup>219</sup> Даровских С.В., Крохалев И.В., Филатов Н.В., Мулявин С.Ф., Плетнева А.Д., Промзелева Н.А., **Промыслово-геологические особенности Мессояхского газогидратного месторождения**, Вестник Нефропользователя ХМАО: <http://www.oilnews.ru/18-18/promyslovo-geologicheskie-osobennosti-messoyaxskogo-gazogidratnogo-mestorozhdeniya/>

<sup>221</sup> The US Department of Energy, **Methane Hydrate Primer**, 2011, [https://www.netl.doe.gov/File %20Library/Research/Oil-Gas/methane%20hydrates/MH-Primer2011.pdf](https://www.netl.doe.gov/File%20Library/Research/Oil-Gas/methane%20hydrates/MH-Primer2011.pdf)

<sup>223</sup> World Bank: <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS>

<sup>224</sup> График EROEI адаптирован с ресурса: <http://thenextturn.com/eroei-energy-cliff/>

<sup>234</sup> Jessica G. Lambert, Charles A.S. Hall, Stephen Balogh, Ajay Gupta, Michelle Arnold, Energy, **EROI and quality of life**, Energy Policy, 64(2014)153–167

<sup>235</sup> World Bank: <https://data.worldbank.org/indicator/ny.gdp.mktp.cd>

<sup>240</sup> **Global Human Development Indicators**: <http://hdr.undp.org/en/countries>

<sup>241</sup> Пирамида Маслоу для EROEI адаптирована с ресурса: <http://thenextturn.com/eroei-energy-cliff/>

<sup>244</sup> Блог Гайл Тверберг: <https://ourfiniteworld.com/author/gailtheactuary/>

<sup>248</sup> Hugo Foster et al, **NIGERIA: ESCALATION OF BOKO HARAM THREAT**, 2014. Скачано с <https://cdn.ihs.com/www/pdf/IHS-Nigeria-Boko-Haram-Threat.pdf>

<sup>249</sup> World Bank: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.TFRT.IN>

<sup>250</sup> Cecilia Chen, **Rebellion against the polio vaccine in Nigeria: implications for humanitarian policy**, African Health Sciences. 2004 Dec; 4(3): 205–207.

<sup>251</sup> The US Department of Labor: <https://www.dol.gov/agencies/ilab/resources/reports/child-labor/benin>

01234567890123456789

### *III. Обозначения*

Для удобства пользования формулами, буквенные обозначения сохраняются по всем главам. Ниже приведён полный список, с описанием и принятой размерностью. По умолчанию, прописная буква означает функцию от времени, а строчная – константу.

**A** – коэффициент смертности [безразмерный]

**B** – коэффициент рождаемости [безразмерный]

**C** – капитал [условные миллионы тонн]

**D** – коэффициент естественной убыли или износа [безразмерный]

**E** – энергия [гигаджоули]

**F** – территория или площадь [млн км<sup>2</sup>]

**G** – коэффициент затратности [тонн/единицу]

**H** – производство продовольствия [условные миллионы тонн]

**I** – коэффициент инвестиций (или восстановления) [безразмерный]

**J** – коэффициент продуктивности [тонн / единицу]

**L** – трудоспособное население [млн человек]

**M** – промышленное производство [условные миллионы тонн]

**O** – оптимум популяции [млн человек]

**P** – население [млн человек]

**Q** – природные ресурсы [условные млн тонн]

**T** – модельное время [годы]

## *IV. Физические величины, использованные в книге*

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| Масса Земли  | $5.972 \cdot 10^{24}$ кг           |
| Масса атмосферы Земли  | $5.148 \cdot 10^{18}$ кг           |
| Средний радиус Земли   | $6.371 \cdot 10^6$ м               |
| Площадь Земли (включая океаны)   | $5.101 \cdot 10^8$ км <sup>2</sup> |
| Площадь суши Земли   | $1.489 \cdot 10^8$ км <sup>2</sup> |
| Площадь континентального шельфа  | $0.325 \cdot 10^8$ км <sup>2</sup> |
| Площадь потенциальных сельхозугодий  | $4.884 \cdot 10^7$ км <sup>2</sup> |
| Площадь сельхозугодий под пашней в 2014 году   | $1.396 \cdot 10^7$ км <sup>2</sup> |
| Масса океанов Земли  | $1.35 \cdot 10^{21}$ кг            |
| Масса атмосферы Земли  | $5.148 \cdot 10^{15}$ кг           |
| Суммарный сток континентов   | $4.00 \cdot 10^{16}$ кг/год        |
| Суммарный водоотбор на нужды человека<br>(не учитывая естественные осадки)                           | $4.25 \cdot 10^{15}$ кг/год        |
| Общий поток солнечной радиации   | 173'000 ТВт                        |
| Геотермальный тепловой поток   | $47 \pm 2$ ТВт                     |
| Плотность энергии радиации Солнца на орбите Земли  | $1'361.5$ МВт/км <sup>2</sup>      |
| Плотность энергии солнечной радиации   | $340.4$ МВт/км <sup>2</sup>        |
| Эквивалент зерновых на производство 1 кг протеинов   | 6 кг/кг                            |
| Концентрация CO <sub>2</sub> в атмосфере Земли до 1800 года<br>(в расчётах принято значение 284 ppm) | $285 \pm 15$ ppm                   |

## *V. Физические величины, оценка которых приводится в книге*

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Энергия стока с континентов  | 10.4±2 ТВт                |
| Плотность энергии солнечной радиации после<br>отражения атмосферой   | 163.2 МВт/км <sup>2</sup> |
| Плотность захвата солнечной радиации биосферой   | 0.600 МВт/км <sup>2</sup> |
| Плотность тепловой энергии океанов   | 0.168 МВт/км <sup>2</sup> |
| Плотность энергии геотермального теплового потока  | 0.092 МВт/км <sup>2</sup> |
| Общий поток энергии, доступный человеку<br>без разрушения биосферы   | 2'250±450 ТВт             |
| Общий поток энергии, потребляемый человеком<br>в 2015 году, не менее   | 400 ТВт                   |
| Максимальный теоретический поток энергии «высокой<br>плотности» из возобновляемых источников   | 47±5 ТВт                  |
| Технически-реализуемый поток энергии «высокой<br>плотности» из возобновляемых источников,<br>исключая биомассу                           | 4.6±0.5 ТВт               |
| Используется энергии «высокой плотности»<br>в 2014 году, не менее  | 18.5 ТВт                  |
| Используется энергии «высокой плотности»<br>в 2014 году из ископаемого углеродного<br>топлива, не менее                                  | 14.6 ТВт                  |
| Используется энергии «высокой плотности» из<br>возобновляемых источников (исключая биомассу)<br>в 2014 году, не более                    | 0.6 ТВт                   |
| Максимальная популяция человечества из расчёта по<br>возобновляемым источникам энергии   | 19±2 млрд                 |
| Максимальная популяция человечества из расчёта по<br>возобновляемым источникам энергии с<br>использованием реальных технологий 2018 года | 1.9±0.2 млрд              |
| Масса антропогенных выбросов CO <sub>2</sub> в 2016 г  | 33-49·10 <sup>9</sup> т   |

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Масса годовых антропогенных выбросов CO <sub>2</sub> к общей массе CO <sub>2</sub> в атмосфере Земли (2016 год)             | 1.1±0.2%                   |
| Характерное время секвестрации CO <sub>2</sub> в атмосфере Земли (наиболее вероятное 37 лет)                                | 28-55 лет                  |
| Накопленная добыча каменного угля, включая бурый уголь и торф, с 1830 по 2017 гг  | 203±20·10 <sup>9</sup> toe |
| Накопленная добыча нефти и лицензионного газового конденсата, с 1860 по 2017 гг   | 184±9·10 <sup>9</sup> т    |
| Накопленная добыча нефти, включая конденсат, битум и широкие фракции природного газа, по 2017 г                             | 193±10·10 <sup>9</sup> т   |
| Накопленная добыча природного газа, с 1830 по 2017 гг   | 105±8·10 <sup>9</sup> toe  |
| Накопленная добыча энергетического сырья «уголь+нефть+газ» с 1830 по 2017 гг  | 501±50·10 <sup>9</sup> toe |
| Оценка общих технически извлекаемых запасов энергетического сырья «уголь+нефть+газ», включая «нетрадиционные углеводороды»: |                            |
| 1P (P-90)   | 1'000·10 <sup>9</sup> toe  |
| 2P (P-50)   | 1'400·10 <sup>9</sup> toe  |
| 3P (P-10)   | 3'300·10 <sup>9</sup> toe  |
| Мировой пик добычи энергетического сырья «уголь+нефть+газ», не позднее  | 2040 года                  |
| Вероятный мировой пик добычи «классической» чёрной нефти  | 2005 год                   |
| Максимум добычи «классической» чёрной нефти на пике   | 3'240±100 млн т            |
| Вероятный мировой пик добычи каменного угля   | 2014 год                   |
| Максимум добычи каменного угля на пике  | 3'990±200 млн toe          |
| Вероятный мировой пик добычи энергетического сырья «уголь+нефть+газ» на душу населения                                      | 2012 год                   |
| Максимум душевого потребления энергии из угля, нефти и газа на пике   | 2'000±200 Вт               |
| Вероятный мировой пик добычи энергетического сырья  |                            |

|  |              |
|--|--------------|
| «уголь+нефть+газ+уран» на душу населения   | 2012 год     |
| Максимум душевого потребления энергии из угля, нефти, газа и урана на пике                             | 2'100±200 Вт |
| Вероятный мировой пик низкоэнтропийной энергии (включая все возобновляемые) на душу населения          | 2015 год     |
| Максимум душевого потребления энергии на пике  | 2'300±200 Вт |
| Выработка электроэнергии в 2017 году, эквивалент мгновенной мощности (включая все возобновляемые)      | 2.92 ТВт     |
| Выработка электроэнергии в 2017 году, эквивалент мгновенной мощности (все возобновляемые)              | 0.66 ТВт     |
| Выработка электроэнергии в 2017 году, эквивалент мгновенной мощности (все возобновляемые, кроме гидро) | 0.19 ТВт     |
| Выработка электроэнергии в 2017 году (включая все возобновляемые) на душу населения                    | 390±20 Вт    |
| то же в тепловом эквиваленте при КПД = 38%   | 1000±50 Вт   |
| Утилизация заявленных установленных мощностей 2017 году:   |              |
| солнечных батарей  | 13%          |
| ветровых электростанций  | 25%          |

## VI. Пик нефти по странам мира

Для совместимости с историческими данными по добыче, учитывается только добыча **сырой нефти и лицензионного газового конденсата**. Включается также ЛТО, она же «трудноизвлекаемые запасы нефти», она же «сланцевая нефть». Не учитываются:

- природный битум, например, из Канады
- пентан и другие «широкие фракции природного газа» (NGPL – Natural Gas Plant Liquids)
- продукты пиролиза природного керогена
- жидкие продукты подземной газификации угля
- продукты по технологиям «газ-в-жидкость», «каменный уголь-в-жидкость»
- жидкости из возобновляемых источников (биотопливо), в том числе метанол, этанол и биодизель
- расширение и усадка при переработке

Основные данные получены с веб-ресурса EIA:

<https://www.eia.gov/beta/international/data/browser/>

В качестве вспомогательных данных использованы отчёт «*Бритиш Петролеум*» [10] и отчет DOE/EIA [20]. Площади стран и территорий – по «*CIA World Factbook – 2014*».

По добыче в бывших союзных республиках Советского Союза официальных источников нет. Информацию можно почерпнуть из старых университетских курсов по геологии СССР, но как правило без академических ссылок. По Азербайджану, Казахстану, Узбекистану пик наступил позже 1980 г, оттого есть точные данные. По Таджикистану, Туркменистану и РФ данные противоречивы. Вообще, если дело касается индивидуальной добычи по республикам СССР, о точных числах до примерно 1985 года можно забыть. Госкомстат тогда официально выдавал лишь общую добычу по стране, а объёмы по регионам считались государственной тайной. Впрочем, все данные наверняка есть в архивах, рано или поздно кто-то рассекретит.

| Государство | Источник  | Пик добычи нефти и конденсата, млн т | Добыча в 2016 году, млн т |
|-------------|---|--------------------------------------|---------------------------|
| Азербайджан | «Азнефть»<br>«BP»   | 50.8 в 2010<br>52.2 в 2010           | 41.0 (нк)<br>42.2 (всего) |
| Кыргызстан  | <a href="http://www.vb.kg/doc/188032_pervyy_barrel_nefti_dobyt_v_kyrgyzstane_inostrannoy_kompaniye.html">http://www.vb.kg/doc/188032_pervyy_barrel_nefti_dobyt_v_kyrgyzstane_inostrannoy_kompaniye.html</a> | 0.490 (всего) в 1958                 | Около 0.05                |
| Украина     | <a href="http://forum-ukraine.net/threads/dobycha-nefti-v-ukraine.17267/">http://forum-ukraine.net/threads/dobycha-nefti-v-ukraine.17267/</a>   | 14.5 (всего) в 1972                  | 1.6                       |



| Государство          | Источник  | Пик добычи нефти и конденсата, млн т                      | Добыча в 2016 году, млн т                        |
|----------------------|---|---|--|
| Туркменистан         | <a href="http://cabar.asia/ru/sabar-asia-energoresursnyj-sektor-turkmenistana-ozhidaniya-i-perspektivy/">http://cabar.asia/ru/sabar-asia-energoresursnyj-sektor-turkmenistana-ozhidaniya-i-perspektivy/</a> | «начало добычи 1876 г, пик в 1975 г на уровне 15.5 млн т» | 11.7   |
| Белоруссия           | <a href="https://www.kp.by/daily/26672.4/3694966/">https://www.kp.by/daily/26672.4/3694966/</a>   | «около 8 млн в 1975»                                      | 1.3  |
| Грузия               | <a href="http://ru.reuters.com/article/businessNews/idRUKAL83275720080228">http://ru.reuters.com/article/businessNews/idRUKAL83275720080228</a>   | «более 3 млн в 1980»                                      | Около 0.02                                       |
| Таджикистан          | <a href="https://cyberleninka.ru/article/n/energetika-i-problemy-ustoychivogo-razvitiya-tadzhikistana">https://cyberleninka.ru/article/n/energetika-i-problemy-ustoychivogo-razvitiya-tadzhikistana</a>     | 0.418 (всего) в 1979                                      | Около 0.01                                       |
| Российская Федерация | EIA<br><a href="http://burneft.ru/archive/issues/2011-04/1">http://burneft.ru/archive/issues/2011-04/1</a><br>«БР»  | 545 (нк) в 1988<br>547 (всего) в 1980                     | 534.2 (нк)<br>547.5 (всего)<br><br>554.3 (всего) |
| Казахстан            | «БР»  | 82.3 (всего) в 2013                                       | 79.3 (всего)                                     |
| Узбекистан           | EIA   | 5.9 (нк) в 1998<br>8.0 (всего) в 1996                     | 2.7  |

Точность абсолютных значений добычи – не хуже  $\pm 3\%$ , однако не все государства показывают в статистике ШФЛУ отдельной позицией.

Группа 1 включает страны и территории, где коммерческих запасов нефти не обнаружено, либо добыча невозможна технически, либо добыча прекращена по состоянию на начало 2018 года.

| Код | Страна / территория  | Год пика | Добыча на пике | Добыча 2017 года | Добыча 2017 года к пику | Территория (с терр. водами) | К сумме территорий |
|-----|----------------------|----------|----------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
|     |                      |          | Млн т          | Млн т            | %%                      | км²                         | %%                 |
| ATA | Антарктида           |          |                |                  |                         | 14000000                    | 9.31%              |
| ARM | Армения              |          |                |                  |                         | 29743                       | 0.02%              |
| AFG | Афганистан           |          |                |                  |                         | 652864                      | 0.43%              |
| BHS | Багамы               |          |                |                  |                         | 13943                       | 0.01%              |
| BEL | Бельгия              |          |                |                  |                         | 30528                       | 0.02%              |
| BIH | Босния и Герцеговина |          |                |                  |                         | 51209                       | 0.03%              |
| BWA | Ботсвана             |          |                |                  |                         | 581730                      | 0.39%              |
| BFA | Буркина-Фасо         |          |                |                  |                         | 274222                      | 0.18%              |
| BDI | Бурунди              |          |                |                  |                         | 27834                       | 0.02%              |
| BTN | Бутан                |          |                |                  |                         | 38394                       | 0.03%              |
| VUT | Вануату              |          |                |                  |                         | 12189                       | 0.01%              |
| HTI | Гаити                |          |                |                  |                         | 27750                       | 0.02%              |
| GUY | Гайана               |          |                |                  |                         | 214969                      | 0.14%              |

| Код | Страна / территория      | Год пика | Добыча на пике | Добыча 2017 года | Добыча 2017 года к пику | Территория (с терр. водами) | К сумме территорий |
|-----|--------------------------|----------|----------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
|     |                          |          | Млн т          | Млн т            | %%                      | км²                         | %%                 |
| GMB | Гамбия                   |          |                |                  |                         | 11295                       | 0.01%              |
| GIN | Гвинея                   |          |                |                  |                         | 245857                      | 0.16%              |
| GNB | Гвинея-Бисау             |          |                |                  |                         | 36125                       | 0.02%              |
| HND | Гондурас                 |          |                |                  |                         | 112492                      | 0.07%              |
| GRL | Гренландия               |          |                |                  |                         | 2166086                     | 1.44%              |
| DJI | Джибути                  |          |                |                  |                         | 23200                       | 0.02%              |
| DOM | Доминиканская Республика |          |                |                  |                         | 48671                       | 0.03%              |
| ZMB | Замбия                   |          |                |                  |                         | 752612                      | 0.50%              |
| SAH | Западная Сахара          |          |                |                  |                         | 266000                      | 0.18%              |
| ZWE | Зимбабве                 |          |                |                  |                         | 390757                      | 0.26%              |
| IRL | Ирландия                 |          |                |                  |                         | 70273                       | 0.05%              |
| ISL | Исландия                 |          |                |                  |                         | 103000                      | 0.07%              |
| KHM | Камбоджа                 |          |                |                  |                         | 181035                      | 0.12%              |
| KEN | Кения                    |          |                |                  |                         | 580367                      | 0.39%              |
| CYP | Кипр                     |          |                |                  |                         | 9251                        | 0.01%              |
| CYN | Кипр (Северный)          |          |                |                  |                         | 3355                        | 0.00%              |
| KOS | Косово                   |          |                |                  |                         | 10887                       | 0.01%              |
| CRI | Коста-Рика               |          |                |                  |                         | 51100                       | 0.03%              |
| LAO | Лаос                     |          |                |                  |                         | 236800                      | 0.16%              |
| LVA | Латвия                   |          |                |                  |                         | 64559                       | 0.04%              |
| LSO | Лесото                   |          |                |                  |                         | 30355                       | 0.02%              |
| LBR | Либерия                  |          |                |                  |                         | 111369                      | 0.07%              |
| LBN | Ливан                    |          |                |                  |                         | 10452                       | 0.01%              |
| LUX | Люксембург               |          |                |                  |                         | 2586                        | 0.00%              |
| MDG | Мадагаскар               |          |                |                  |                         | 587041                      | 0.39%              |
| MKD | Македония                |          |                |                  |                         | 25713                       | 0.02%              |
| MWI | Малави                   |          |                |                  |                         | 118484                      | 0.08%              |
| MLI | Мали                     |          |                |                  |                         | 1240192                     | 0.82%              |
| MOZ | Мозамбик                 |          |                |                  |                         | 801590                      | 0.53%              |
| MDA | Молдова                  |          |                |                  |                         | 33846                       | 0.02%              |
| MNE | Черногория               |          |                |                  |                         | 13812                       | 0.01%              |
| NAM | Намибия                  |          |                |                  |                         | 825615                      | 0.55%              |
| NPL | Непал                    |          |                |                  |                         | 147181                      | 0.10%              |
| NIC | Никарагуа                |          |                |                  |                         | 130373                      | 0.09%              |
| NCL | Новая Каледония          |          |                |                  |                         | 18575                       | 0.01%              |

| Код | Страна / территория               | Год пика | Добыча на пике | Добыча 2017 года | Добыча 2017 года к пику | Территория (с терр. водами) | К сумме территорий |
|-----|-----------------------------------|----------|----------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
|     |                                   |          | Млн т          | Млн т            | %%                      | км²                         | %%                 |
| PSX | Палестинские территории           |          |                |                  |                         | 6020                        | 0.00%              |
| PAN | Панама                            |          |                |                  |                         | 75417                       | 0.05%              |
| PRY | Парагвай                          |          |                |                  |                         | 406752                      | 0.27%              |
| PRT | Португалия                        |          |                |                  |                         | 92090                       | 0.06%              |
| PRI | Пуэрто-Рико                       |          |                |                  |                         | 9104                        | 0.01%              |
| RWA | Руанда                            |          |                |                  |                         | 26338                       | 0.02%              |
| SLV | Сальвадор                         |          |                |                  |                         | 21041                       | 0.01%              |
| SWZ | Свазиленд                         |          |                |                  |                         | 17364                       | 0.01%              |
| PRK | Северная Корея                    |          |                |                  |                         | 120540                      | 0.08%              |
| SEN | Сенегал                           |          |                |                  |                         | 196722                      | 0.13%              |
| SOL | Сомалиленд                        |          |                |                  |                         | 176120                      | 0.12%              |
| SOM | Сомали                            |          |                |                  |                         | 637657                      | 0.42%              |
| SLE | Сьерра-Леоне                      |          |                |                  |                         | 71740                       | 0.05%              |
| TZA | Танзания                          |          |                |                  |                         | 945087                      | 0.63%              |
| TGO | Того                              |          |                |                  |                         | 56785                       | 0.04%              |
| UGA | Уганда                            |          |                |                  |                         | 241550                      | 0.16%              |
| URY | Уругвай                           |          |                |                  |                         | 176215                      | 0.12%              |
| FJI | Фиджи                             |          |                |                  |                         | 18274                       | 0.01%              |
| FIN | Финляндия                         |          |                |                  |                         | 338424                      | 0.23%              |
| FLK | Фолклендские о-ва                 |          |                |                  |                         | 12173                       | 0.01%              |
| FGU | Французская Гвиана                |          |                |                  |                         | 83534                       | 0.06%              |
| ATF | Французские океанические владения |          |                |                  |                         | 7747                        | 0.01%              |
| CAF | Центрально-Африканская Республика |          |                |                  |                         | 622984                      | 0.41%              |
| CHE | Швейцария                         |          |                |                  |                         | 41284                       | 0.03%              |
| LKA | Шри-Ланка                         |          |                |                  |                         | 65610                       | 0.04%              |
| ERI | Эритрея                           |          |                |                  |                         | 117600                      | 0.08%              |
| EST | Эстония                           |          |                |                  |                         | 45227                       | 0.03%              |
| ETH | Эфиопия                           |          |                |                  |                         | 1104300                     | 0.73%              |
| KOR | Южная Корея                       |          |                |                  |                         | 100210                      | 0.07%              |
| JAM | Ямайка                            |          |                |                  |                         | 10991                       | 0.01%              |
| SWE | Швеция                            | 1976     | Менее 0.1      |                  |                         | 450295                      | 0.30%              |
| BEN | Бенин                             | 1985     | 0.4            |                  |                         | 114763                      | 0.08%              |

| Код | Страна / территория | Год пика | Добыча на пике | Добыча 2017 года | Добыча 2017 года к пику | Территория (с терр. водами) | К сумме территорий |
|-----|---------------------|----------|----------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
|     |                     |          | Млн т          | Млн т            | %%                      | км²                         | %%                 |
| JOR | Иордания            | 1986     | Менее 0.1      |                  |                         | 89342                       | 0.06%              |
| SVN | Словения            | 1993     | Менее 0.1      |                  |                         | 20273                       | 0.01%              |
|     | Всего группа 1      | 1986     | 0.5            |                  |                         | 31935854                    | 21.24%             |

В XXI веке добыча нефти начата в 5 странах:

**2003** Чад (пик добычи в 2005, группа 2 ниже)

**2005** Восточный Тимор (пик добычи в 2006, группа 2 ниже)

**2006** Белиз (пик добычи в 2010, группа 3 ниже)

**2006** Мавритания (пик добычи в 2006, группа 2 ниже)

**2011** Нигер (пик добычи в 2012, группа 3 ниже)

Группа 2 включает страны и территории, где пик добычи прошёл до 2007 года. (Заметим, что в самом 2007 пик не прошла ни одна страна). Закраской выделены члены Организации стран – экспортёров нефти (ОПЕК): Венесуэла, Ливия, Кувейт, Иран, Габон, Экваториальная Гвинея и Нигерия. Индонезия, где внутреннее потребление превышает добычу, то покидает ОПЕК, то входит снова.

| Код | Страна / территория | Год пика | Добыча на пике | Добыча 2017 года | Добыча 2017 года к пику | Территория (с терр. водами) | К сумме территорий |
|-----|---------------------|----------|----------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
|     |                     |          | Млн т          | Млн т            | %%                      | км²                         | %%                 |
| KGZ | Кыргызстан          | 1958     | 0.5            | Менее 0.1        | 10%                     | 199951                      | 0.13%              |
| AUT | Австрия             | 1965     | 1.4            | 0.7              | 51%                     | 83871                       | 0.06%              |
| VEN | Венесуэла           | 1970     | 197.2          | 101.6            | 52%                     | 916445                      | 0.61%              |
| LBY | Ливия               | 1970     | 159.5          | 41.4             | 26%                     | 1759540                     | 1.17%              |
| KWT | Кувейт              | 1972     | 167.3          | 140.8            | 84%                     | 17818                       | 0.01%              |
| UKR | Украина             | 1972     | 14.5           | 1.5              | 10%                     | 603500                      | 0.40%              |
| CAN | Канада              | 1973     | 100.3          | 62.1             | 61%                     | 9984670                     | 6.64%              |
| IRN | Иран                | 1974     | 303.2          | 225.0            | 74%                     | 1648195                     | 1.10%              |
| BLR | Беларусь            | 1975     | 8.0            | 1.2              | 15%                     | 207600                      | 0.14%              |
| DEU | Германия            | 1975     | 4.7            | 2.2              | 47%                     | 357114                      | 0.24%              |
| PER | Перу                | 1975     | 10.1           | 2.2              | 22%                     | 1285216                     | 0.85%              |
| TKM | Туркменистан        | 1975     | 15.5           | 12.4             | 80%                     | 488100                      | 0.32%              |
| ROU | Румыния             | 1977     | 15.1           | 3.7              | 25%                     | 238397                      | 0.16%              |
| IDN | Индонезия           | 1978     | 84.9           | 40.5             | 48%                     | 1910931                     | 1.27%              |

| Код  | Страна / территория         | Год пика | Добыча на пике | Добыча 2017 года | Добыча 2017 года к пику | Территория (с терр. водами) | К сумме территорий |
|------|-----------------------------|----------|----------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
|      |                             |          | Млн т          | Млн т            | %%                      | км²                         | %%                 |
| TJK  | Таджикистан                 | 1979     | 0.4            | Менее 0.1        | 2%                      | 143100                      | 0.10%              |
| BRN  | Бруней                      | 1980     | 12.7           | 5.1              | 40%                     | 5765                        | 0.00%              |
| GEO  | Грузия                      | 1980     | 3.0            | Менее 0.1        | 1%                      | 69700                       | 0.05%              |
| MAR  | Марокко                     | 1980     | 0.1            | Менее 0.1        | 16%                     | 446550                      | 0.30%              |
| TWN  | Тайвань                     | 1980     | 0.3            | Менее 0.1        | 4%                      | 36193                       | 0.02%              |
| ISR  | Израиль                     | 1981     | 1.8            | Менее 0.1        | 1%                      | 28292                       | 0.02%              |
| TTO  | Тринидад и Тобаго           | 1981     | 12.1           | 3.6              | 30%                     | 5130                        | 0.00%              |
| HUN  | Венгрия                     | 1982     | 2.1            | 0.7              | 34%                     | 93028                       | 0.06%              |
| SRB  | Сербия                      | 1982     | 1.9            | 1.0              | 51%                     | 88361                       | 0.06%              |
| HRV  | Хорватия                    | 1982     | 2.5            | 0.7              | 29%                     | 56594                       | 0.04%              |
| CHL  | Чили                        | 1982     | 2.2            | 0.2              | 8%                      | 756102                      | 0.50%              |
| ALB  | Албания                     | 1983     | 3.8            | 1.1              | 28%                     | 28748                       | 0.02%              |
| ESP  | Испания                     | 1983     | 2.9            | Менее 0.1        | 4%                      | 505992                      | 0.34%              |
| GRC  | Греция                      | 1984     | 1.3            | 0.1              | 11%                     | 131990                      | 0.09%              |
| MINI | Малые острова и территорий* | 1984     | 0.1            | Менее 0.1        | 50%                     | 39570.7                     | 0.03%              |
| MMR  | Мьянма (Бирма)              | 1984     | 1.6            | 0.6              | 37%                     | 676578                      | 0.45%              |
| TUN  | Тунис                       | 1984     | 6.1            | 1.7              | 27%                     | 163610                      | 0.11%              |
| BGR  | Болгария                    | 1985     | 0.3            | Менее 0.1        | 17%                     | 110879                      | 0.07%              |
| CMR  | Камерун                     | 1985     | 9.3            | 4.0              | 43%                     | 475442                      | 0.32%              |
| COD  | Конго (Киншаса)             | 1985     | 1.7            | 1.0              | 58%                     | 2344858                     | 1.56%              |
| NLD  | Нидерланды                  | 1986     | 4.7            | 0.9              | 19%                     | 41850                       | 0.03%              |
| FRA  | Франция                     | 1988     | 3.4            | 0.8              | 23%                     | 640679                      | 0.43%              |
| TUR  | Турция                      | 1991     | 4.4            | 2.5              | 56%                     | 783562                      | 0.52%              |
| JPN  | Япония                      | 1992     | 0.9            | 0.2              | 23%                     | 377930                      | 0.25%              |
| PNG  | Папуа-Новая Гвинея          | 1993     | 6.4            | 2.6              | 41%                     | 462840                      | 0.31%              |
| EGY  | Египет                      | 1996     | 46.7           | 29.8             | 64%                     | 1002450                     | 0.67%              |
| SYR  | Сирия                       | 1996     | 29.5           | 0.7              | 2%                      | 185180                      | 0.12%              |
| SVK  | Словакия                    | 1996     | 0.1            | Менее 0.1        | 12%                     | 49037                       | 0.03%              |
| GAB  | Габон                       | 1997     | 18.7           | 10.1             | 54%                     | 267668                      | 0.18%              |
| ARG  | Аргентина                   | 1998     | 42.8           | 24.3             | 57%                     | 2780400                     | 1.85%              |
| GTM  | Гватемала                   | 1998     | 1.2            | 0.5              | 40%                     | 108889                      | 0.07%              |
| UZB  | Узбекистан                  | 1998     | 5.9            | 2.3              | 40%                     | 447400                      | 0.30%              |
| GBR  | Великобритания              | 1999     | 135.5          | 46.1             | 34%                     | 242495                      | 0.16%              |
| AUS  | Австралия                   | 2000     | 36.4           | 13.3             | 37%                     | 7692024                     | 5.12%              |

| Код | Страна / территория   | Год пика | Добыча на пике | Добыча 2017 года | Добыча 2017 года к пику | Территория (с терр. водами) | К сумме территорий |
|-----|-----------------------|----------|----------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
|     |                       |          | Млн т          | Млн т            | %%                      | км²                         | %%                 |
| YEM | Йемен                 | 2001     | 22.3           | 0.6              | 3%                      | 527968                      | 0.35%              |
| LTU | Литва                 | 2001     | 0.5            | 0.1              | 21%                     | 65300                       | 0.04%              |
| NOR | Норвегия              | 2001     | 162.9          | 83.4             | 51%                     | 323802                      | 0.22%              |
| CZE | Чехия                 | 2003     | 0.3            | 0.1              | 35%                     | 78865                       | 0.05%              |
| BGD | Бангладеш             | 2004     | 0.3            | 0.2              | 61%                     | 147570                      | 0.10%              |
| VNM | Вьетнам               | 2004     | 20.4           | 13.7             | 67%                     | 331212                      | 0.22%              |
| DNK | Дания                 | 2004     | 19.7           | 6.9              | 35%                     | 43094                       | 0.03%              |
| CUB | Куба                  | 2004     | 2.9            | 2.5              | 86%                     | 109884                      | 0.07%              |
| MYS | Малайзия              | 2004     | 38.7           | 32.8             | 85%                     | 330803                      | 0.22%              |
| MEX | Мексика               | 2004     | 176.0          | 100.3            | 57%                     | 1964375                     | 1.31%              |
| GNQ | Экваториальная Гвинея | 2004     | 18.5           | 9.5              | 51%                     | 28051                       | 0.02%              |
| ZAF | ЮАР                   | 2004     | 2.8            | 0.1              | 4%                      | 1221037                     | 0.81%              |
| ITA | Италия                | 2005     | 5.8            | 3.9              | 68%                     | 301336                      | 0.20%              |
| NGA | Нигерия               | 2005     | 132.7          | 99.6             | 75%                     | 923768                      | 0.61%              |
| TCD | Чад                   | 2005     | 8.9            | 6.6              | 74%                     | 1284000                     | 0.85%              |
| CIV | Берег Слоновой Кости  | 2006     | 3.1            | 2.7              | 87%                     | 322463                      | 0.21%              |
| TLS | Восточный Тимор       | 2006     | 5.1            | 2.0              | 40%                     | 14874                       | 0.01%              |
| MRT | Мавритания            | 2006     | 1.5            | 0.2              | 13%                     | 1030700                     | 0.69%              |
|     | Всего группа 2        | 1998     | 1550.2         | 1152.4           | 74%                     | 50039337                    | 33.29%             |

\* Включает страны и территории: Американские Самоа, Антиква и Барбуды, Аруба, Барбадос, Бермуды, Капе-Верде, Каймановы о-ва, Коморос, о-ва Кука, Доминика, о-ва Фаро, Французская Полинезия, Гибралтар, Гренада, Гваделупе, Гуам, Гонконг, Кирибати, Макао, Мальдивы, Мальта, Мартиника, Маврикий, Микронезия, Монсеррат, Науру, Нидерландские Атиллы, Ниуи, Реюньон, о-в Св.Елены, о-ва Св.Киттса и Невиса, о-в Св.Люции, о-ва Св.Пьерра, Гренадинские о-ва, Самоа, Сао-Томе и Принципе, Сейшельские о-ва, Сингапур, Тонга, Кокосовые о-ва, Тувалу, Тихоокеанские малые о-ва (США), Виргинские о-ва (США), Британские Виргинские о-ва, о-в Уэйк.

Группа 3 включает страны, где пик добычи либо пройден после 2007 года, либо ещё не пройден. Отдельно добавлены Россия и США. В России пик нефти и конденсата – на уровне 545.3 млн т в год – пройден по данным ЕИА в 1988 году, а по данным ЦДУ ТЭК – в 2016 году на уровне 547.3 млн т. Добыча в 2017 году составила 546.8 млн т (99.9% от пика, данные ЦДУ ТЭК); таким образом, вопрос о «нефтяном рекорде России» находится в пределах статистической трактовки исходных данных. В США по данным ЕИА пик пройден в 1970 году на уровне 9.637 млн баррелей в сутки (462.5 млн тонн в год). «Повторный пик» 2015 года: 9.408 млн баррелей в сутки (98% от добычи 1970). Закраской выделены члены ОПЕК: Алжир, Ангола, Катар, Эквадор, Ирак, ОАЭ и Саудовская Аравия.

| Код  | Страна / территория  | Год пика | Добыча на пике | Добыча 2017 года | Добыча 2017 года к пик | Территория (с терр. водами) | К сумме территорий |
|------|----------------------|----------|----------------|------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------|
|      |                      |          | Млн т          | Млн т            | %%                     | км²                         | %%                 |
| USA  | США                  | 1970     | 462.5          | 447.3            | 97%                    | 9525067                     | 6.34%              |
| DZA  | Алжир                | 2008     | 86.3           | 66.3             | 77%                    | 2381741                     | 1.58%              |
| AGO  | Ангола               | 2008     | 98.8           | 84.5             | 86%                    | 1246700                     | 0.83%              |
| NZL  | Новая Зеландия       | 2008     | 3.0            | 1.6              | 53%                    | 270467                      | 0.18%              |
| AZE  | Азербайджан          | 2010     | 50.8           | 40.1             | 79%                    | 86600                       | 0.06%              |
| BLZ  | Белиз                | 2010     | 0.2            | 0.1              | 47%                    | 22966                       | 0.02%              |
| SDN  | Судан                | 2010     | 24.5           | 5.2              | 21%                    | 1861484                     | 1.24%              |
| IND  | Индия                | 2011     | 39.5           | 37.3             | 94%                    | 3287263                     | 2.19%              |
| QAT  | Катар                | 2011     | 79.3           | 77.1             | 97%                    | 11586                       | 0.01%              |
| NER  | Нигер                | 2012     | 1.0            | 0.6              | 55%                    | 1267000                     | 0.84%              |
| COL  | Колумбия             | 2013     | 50.7           | 43.1             | 85%                    | 1141748                     | 0.76%              |
| PAK  | Пакистан             | 2014     | 4.7            | 4.6              | 96%                    | 881912                      | 0.59%              |
| PHL  | Филиппины            | 2014     | 1.9            | 0.8              | 40%                    | 300000                      | 0.20%              |
| ECU  | Эквадор              | 2014     | 28.1           | 27.0             | 96%                    | 276841                      | 0.18%              |
| SDS  | Южный Судан          | 2014     | 7.8            | 5.8              | 74%                    | 644329                      | 0.43%              |
| CHN  | КНР                  | 2015     | 214.6          | 194.8            | 91%                    | 9596961                     | 6.38%              |
| BAHR | Бахрейн              | 2016     | 2.5            | 2.3              | 90%                    | 765                         | 0.00%              |
| MNG  | Монголия             | 2016     | 1.2            | 1.0              | 86%                    | 1564110                     | 1.04%              |
| ARE  | ОАЭ                  | 2016     | 175.4          | 154.2            | 88%                    | 83600                       | 0.06%              |
| RUS  | Россия <sup>а</sup>  | 2016     | 547.3          | 546.8            | 99.9%                  | 17098246                    | 11.37%             |
| SAU  | Саудовская Аравия    | 2016     | 529.6          | 514.4            | 97%                    | 2149690                     | 1.43%              |
| THA  | Таиланд              | 2016     | 13.0           | 12.2             | 93%                    | 513120                      | 0.34%              |
| BOL  | Боливия              | 2017     |                | 3.0              |                        | 1098581                     | 0.73%              |
| BRA  | Бразилия             | 2017     |                | 133.1            |                        | 8515767                     | 5.66%              |
| GHA  | Гана                 | 2017     |                | 7.7              |                        | 238533                      | 0.16%              |
| IRQ  | Ирак                 | 2017     |                | 226.7            |                        | 438317                      | 0.29%              |
| KAZ  | Казахстан            | 2017     |                | 90.2             |                        | 2724900                     | 1.81%              |
| COG  | Конго (Браззавиль)   | 2017     |                | 17.5             |                        | 342000                      | 0.23%              |
| OMN  | Оман                 | 2017     |                | 49.3             |                        | 309500                      | 0.21%              |
| POL  | Польша               | 2017     |                | 1.0              |                        | 312679                      | 0.21%              |
| SUR  | Суринам              | 2017     |                | 0.9              |                        | 163820                      | 0.11%              |
|      | Всего группа 3       | 2016     | 2795.4         | 2791.0           | 99.8%                  | 68356293                    | 45.47%             |
|      | Всего в мире         | 2017     |                | 3948.6           |                        | 150331484                   | 100.00%            |
|      | По данным «ВР» 2018* | 2017     |                | 4387.1           |                        |                             |                    |

<sup>а</sup> По данным ЦДУ ТЭК: [http://www.cdu.ru/tek\\_russia/articles/1/471/](http://www.cdu.ru/tek_russia/articles/1/471/) (март 2018 года)

\* Данные «BP» включают все «жидкости», кроме биотоплива и жидкостей по технологиям «газ-в-жидкость» и «каменный уголь в жидкость».

Пик нефти и конденсата по состоянию на конец 2017 года:

- 21.2% стран и территорий (по площади) – нефтедобычи в коммерческих количествах нет.
- 33.3% территорий– пик пройден в прошлом веке, снижение добычи по 1.5% в год в среднем.
- Доказанная начальная плотность извлекаемых запасов нефти и конденсата на квадратный километр территории в группах 1 и 2, исключая Антарктиду и Гренландию:  $63'100 \pm 6'000 / 65.8 = 960 \pm 100$  toe/км<sup>2</sup>.
- Доказанная начальная плотность извлекаемых запасов нефти и конденсата на квадратный километр территории в трёх группах, исключая Антарктиду и Гренландию:  $184'000 \pm 18'000 / 134.2 = 1370 \pm 140$  toe/км<sup>2</sup>.
- В 9 странах с территорией 14.1 млн км<sup>2</sup> (9.41% суши и территориальных вод планеты) и населением 350.0 млн человек (4.7% населения Земли) пик пока не прошёл. Эти 9 стран, в том числе 1 страна ОПЕК (Ирак), обеспечивали в 2017 году 13.4% мировой добычи нефти и конденсата.
- Семь членов ОПЕК из группы 3: Алжир, Ангола, Катар, Эквадор, ОАЭ, Саудовская Аравия и Ирак, имеют территорию 6.6 млн км<sup>2</sup> (4.4% суши и территориальных вод), население 167.1 млн (2.3% населения Земли). Добыли в 2017 году 1'150 млн тонн нефти и конденсата (29.2% от планетарной добычи и 96.9% от своего уровня 2016 года).

Добыча нефти и лицензионного конденсата

