

## Глава 7. Нематериальные материалисты.

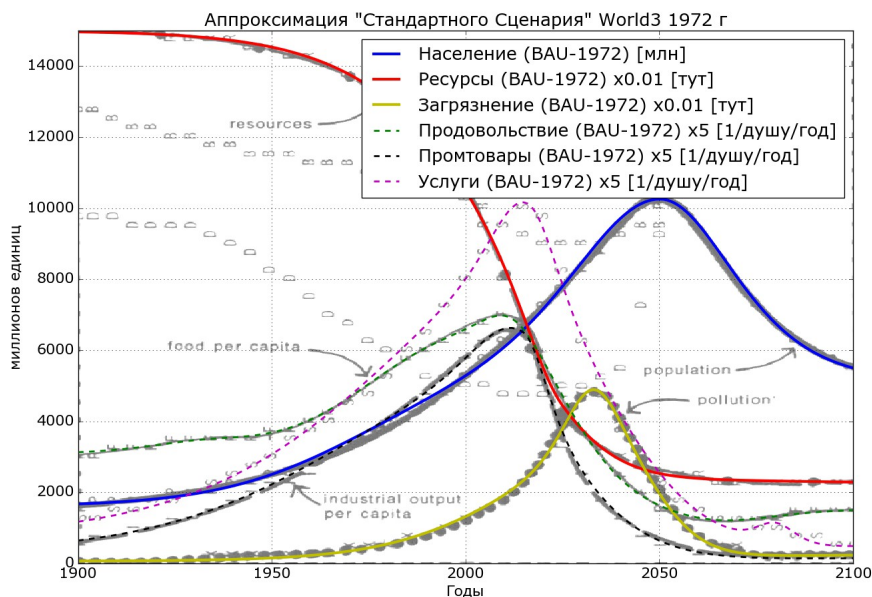
Максиму стало ясно, что проку от этой цивилизации будет немного, что это опять не то, что контакта лучше и не затевать, а надо проделать стандартные анализы, раза два облететь планету по экватору и убираться восвояси, и на Земле передать материалы серьёзным, много повидавшим дядям из Совета Галактической Безопасности и поскорее забыть обо всём.

Забывать обо всём...

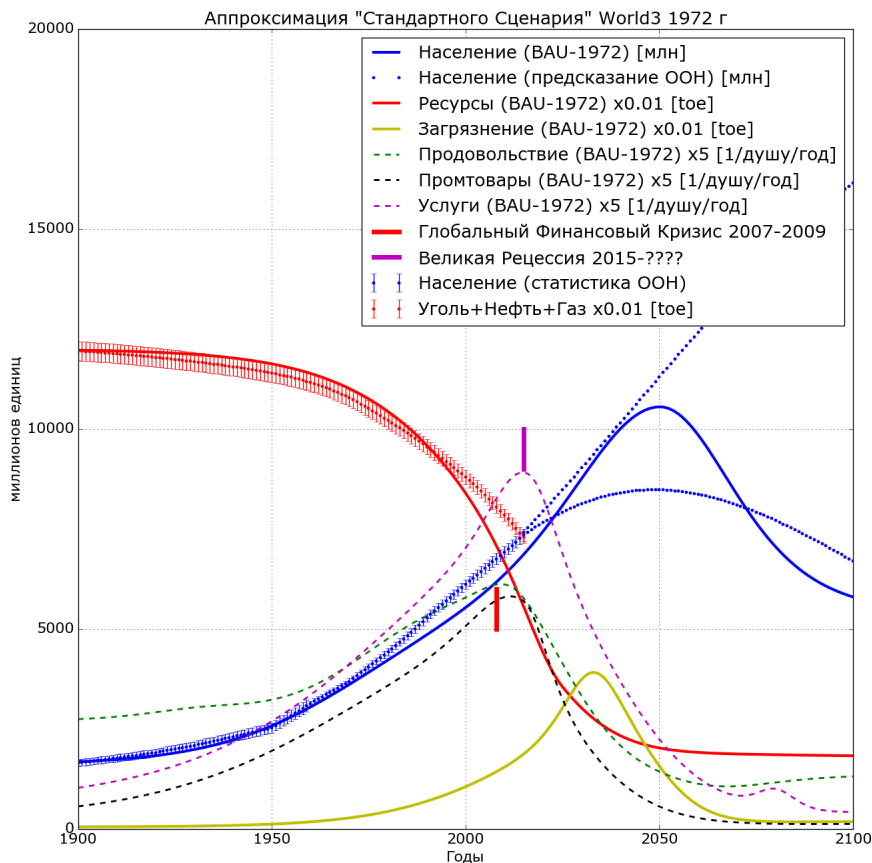
А. и Б. Стругацкие «Обитаемый остров» (вариант 1971 г.)

К 2012 году, из четырёх авторов «Пределов роста» активно занимался динамическим моделированием только один: Йорген Ранدرس. Донелла Медоуз скончалась в ещё в 2001. Шестидесяти-семилетний Дэннис Медоуз в последний раз появился перед публикой в 2008, на конференции GPSO. Уильям Беренц, ровесник Дэнниса, – из науки ушёл и сейчас строит ветряки и солнечные панели в США. Йорген, 1945 года рождения, официально вышел в отставку в 2010, но в 2012 выпустил книгу: «2052 Глобальные предсказания на 40 лет вперёд»[18].

Прежде чем разбираться самой книгой, вспомним вкратце, что предсказывали Медоуз со товарищи в далёком 1972 году. Чтобы не было подозрений, будто я высосал всё из пальца, пришлось оцифровать графики из самой первой книжки:



Светло-серая картинка на заднем плане взята со страницы 124 издания 1972 года. Цветные кривые – оцифровка. Теперь картинку уберём, и поглядим, как на кривые ложатся реальные данные мировой статистики: ООН по населению и «Бритиш Петролеум» по углю, нефти и газу.



Как видим, к 2015 году население планеты (синие графики) обогнало предсказание «*Пределов роста*» на 300 миллионов. Невозобновимые природные ресурсы: нефть, уголь, газ – наоборот, расходуются несколько медленнее, чем предсказывала модель. Напомним, что расчёты проводились и книжка печаталась до энергетических кризисов 1973 и 1979 годов. Чтобы не загромождать график, данные по производству продовольствия будут показаны ниже, а пока обратим внимание на две вертикальные метки: декабря 2007 и июня 2015. Первая соответствует на графике пику продовольствия на душу населения, вторая – пику «услуг», в том числе финансовых. Что произошло в реальном мире, надеюсь, объяснять не надо.

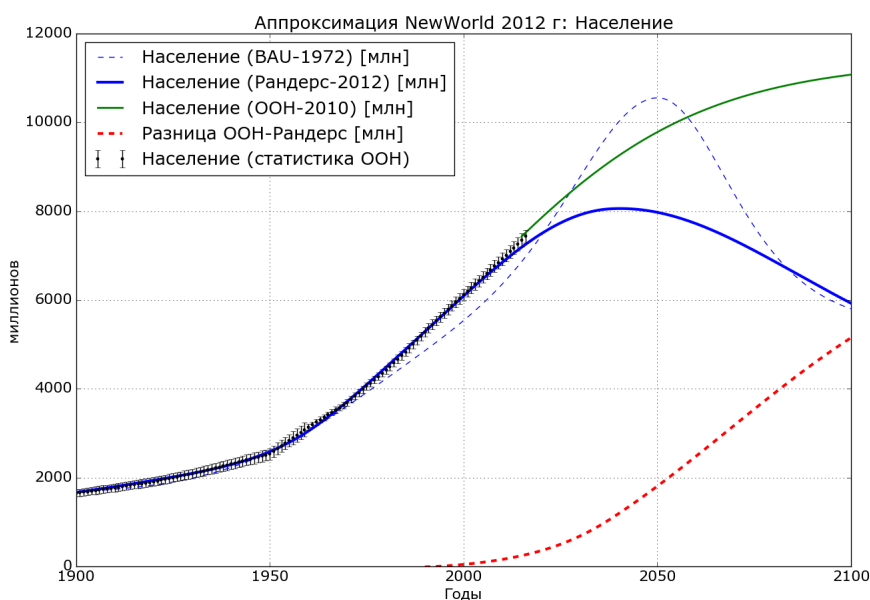
Прочитав это, магистры конспирологии всех мастей начнут говорить, что

мировая статистика подделана под книжку 1972 года<sup>66</sup>. Совершенно непонятно, зачем тогда повсеместно ругали в восьмидесятые. То, что «*Пределы роста*» 1972 года – хитрый заговор капиталистов против СССР – тоже не катит. Ругали-то как раз на Западе, а в Советском Союзе её читали единицы.

Впрочем, опыт первого издания «*Пределов роста*» Йорген Рандерс учёл. Сценарий полного коллапса рассчитывать не стал, а в таблицах остроумно обрубил предсказание даже не 2052, а всего лишь 2050 годом. Таблицы теперь сделаны в «Экселе» и простые как швабра, а модель зовётся не *World3*, а *NewWorld*. Подставьте своё и поглядите, что получится<sup>67</sup>. Кроме прочего, Рандерс привлёк к написанию книжки три десятка ведущих экологов, экономистов и философов (но никого из геологов). Каждому предложили написать сочинение на тему «Как я провёл лето 2052 года». По мере надобности буду вставлять в текст с указанием имени и профессии автора.

Итак, Й.Рандерс выдвинул 4 условия, как проскочить кризис, предсказанный в 1972 году.

**1. Ограничение рождаемости во всех странах мира.** Задача: удержать население на уровне не более 8.1 млрд человек (в 2040):



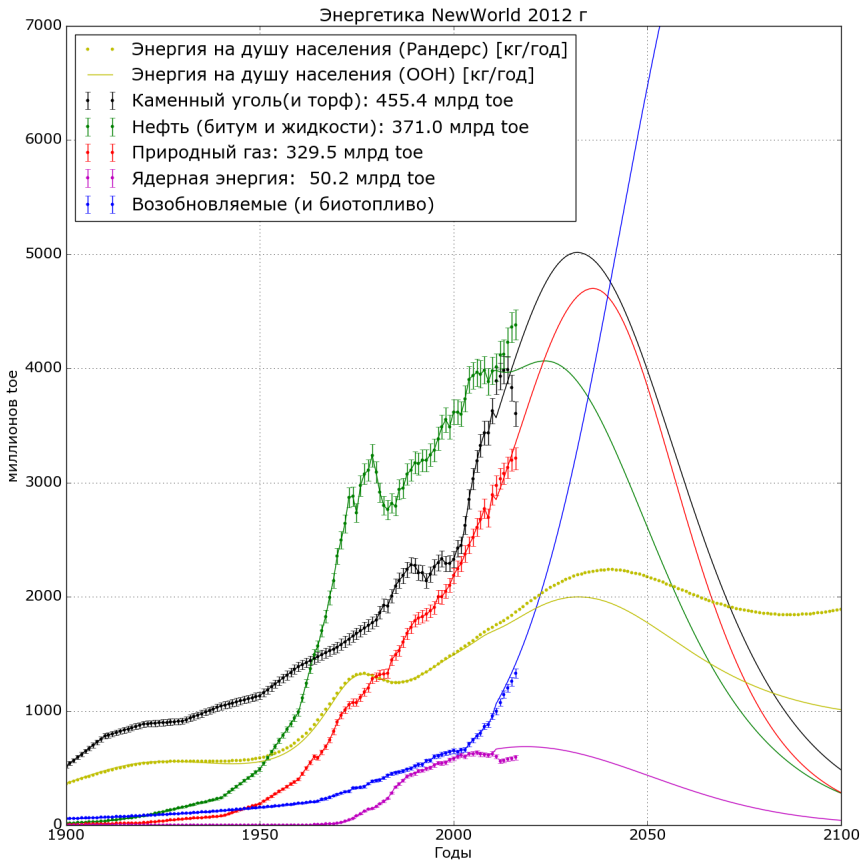
Для сравнения показан пунктиром базовый сценарий 1972 года, а зелёной линией – «наиболее вероятный» от демографов ООН. К 2050 году ООН отличается от сценария Рандерса почти на два миллиарда человек! За пять лет с момента публикации, население планеты уже обгоняет первое условие

<sup>66</sup> Надеюсь, вы не думаете, что можно подделать 30 миллионов экземпляров книги?

<sup>67</sup> Веб-страница на английском: <http://www.2052.info/download/>

Рандерса на 200 миллионов. На этом можно было бы остановиться: тот самый случай, когда генерал оправдывает своё поражение сотней причин, и первая в списке: «У нас не было пороха». Однако, пойдём дальше.

**2. Развитие возобновляемых источников энергии.** Задача: вывести производство концентрированной энергии из возобновляемых источников (включая биотопливо) на уровень не менее 6 млрд тонн условного топлива (ТУТ) в год. Много это или мало? Примерно в полтора раза больше, чем мы получали в 2012 из «нефти и жидкостей»<sup>68</sup> и примерно вдвое больше, чем тогда же из природного газа.



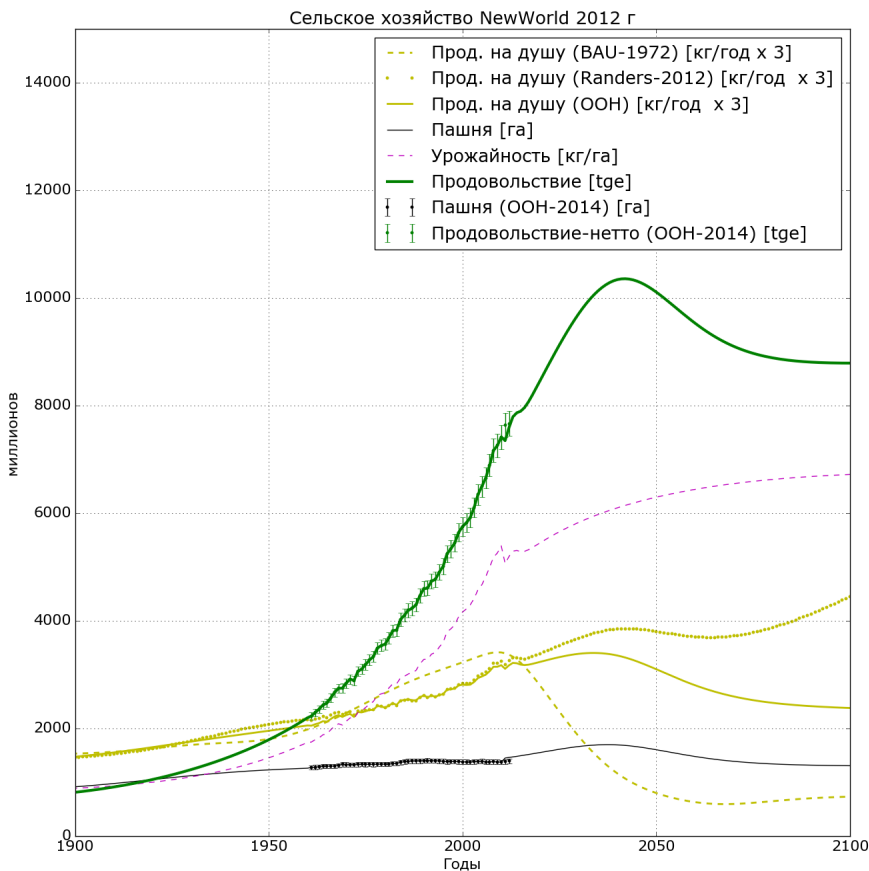
Принимая теплоту сгорания нефти за 41 ГДж/т, 6 млрд ТУТ в год – это мгновенная мощность  $41 \cdot 6 \cdot 10^9 / 365 / 86.2 \cdot 10^6 = 7.8$  ТВт, то есть на 70% больше технически-осуществимого максимума 4.6 ТВт, рассчитанного во второй главе этой книги. Например, если добывать эту энергию при помощи солнечных батарей с умопомрачительным КПД 30%, каждому жителю Земли

68 То есть включая «широкие фракции природного газа» и битум.

понадобится 18 м<sup>2</sup> панелей<sup>69</sup>, а в реальности – втрое-впятеро больше. Но даже с такой научной фантастикой, необходимо третье условие:

**3. Пик добычи угля и природного газа не ранее 2035 года.** На нефть и ядерную энергию Рандерс особенно не закладывался. Главное, чтоб устояли на «полочке» до 2025. Однако, добыча каменного угля должна увеличиться на 25, а природного газа – на 30 процентов. И это всего за 15 лет, то есть по 1.5-1.7% годового прироста. У газа надежда ещё есть, хотя слегка отстаёт от модели, а вот уголёк демонстрирует обратную динамику: добыча в 2013 составила 4006 млн ТУТ, а в 2016 – всего 3656. В год вместо полупроцентного прироста – трёхпроцентная убыль. Порадовали «сланцевой» нефтью США и битумом – Канада. Огорчила ядерная энергетика. Делать выводы пока рано, но концентрированная энергия нужна не сама по себе, а для продуктивности сельского хозяйства, откуда четвёртое условие:

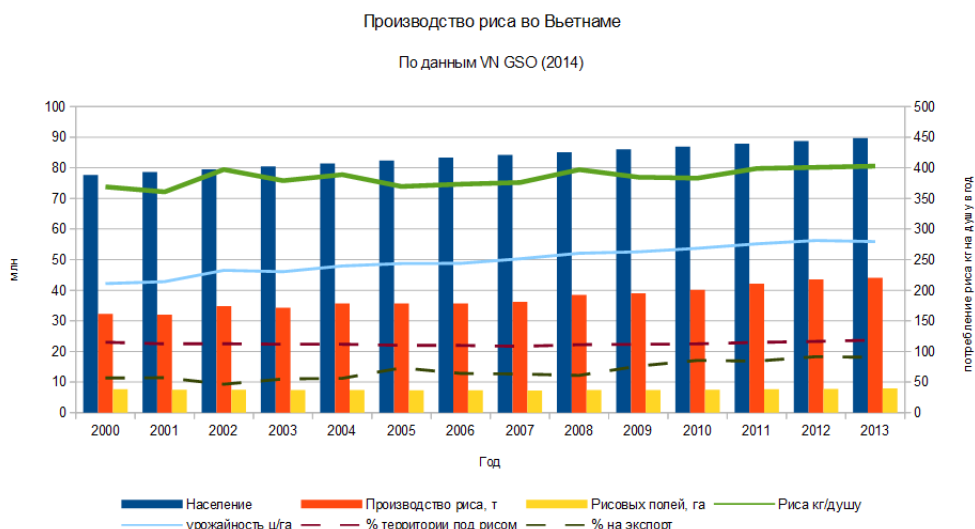
**4. К 2050 году среднемировая урожайность не менее 6.5 Тонн Условного Продовольствия (ТУП) с гектара<sup>70</sup>.**



69 Во-первых, не хватит индия, галлия и теллура. Во-вторых, производство чистого кремния – бешено энергозатратный процесс. В-третьих, время жизни солнечной панели – около 25 лет.

70 ООН считает по «рисовому эквиваленту», 1 кг зерновой пшеницы = 0.93 кг сырого риса.

Максимальные мировые достижения – более 100 центнеров с га, но это с применением огромного количества удобрений и горючего, оттого возможно в Ирландии, Бельгии, Голландии, но никак не в Гондурасе, и уж тем более не в Судане. Типичная урожайность в мировой пшеничной житнице России составила в благодатном 2008 – 24.5 ц/га, а в весёлом 2012 – всего 17.7. А вот какую динамику землепользования демонстрирует рисовая житница – Вьетнам.

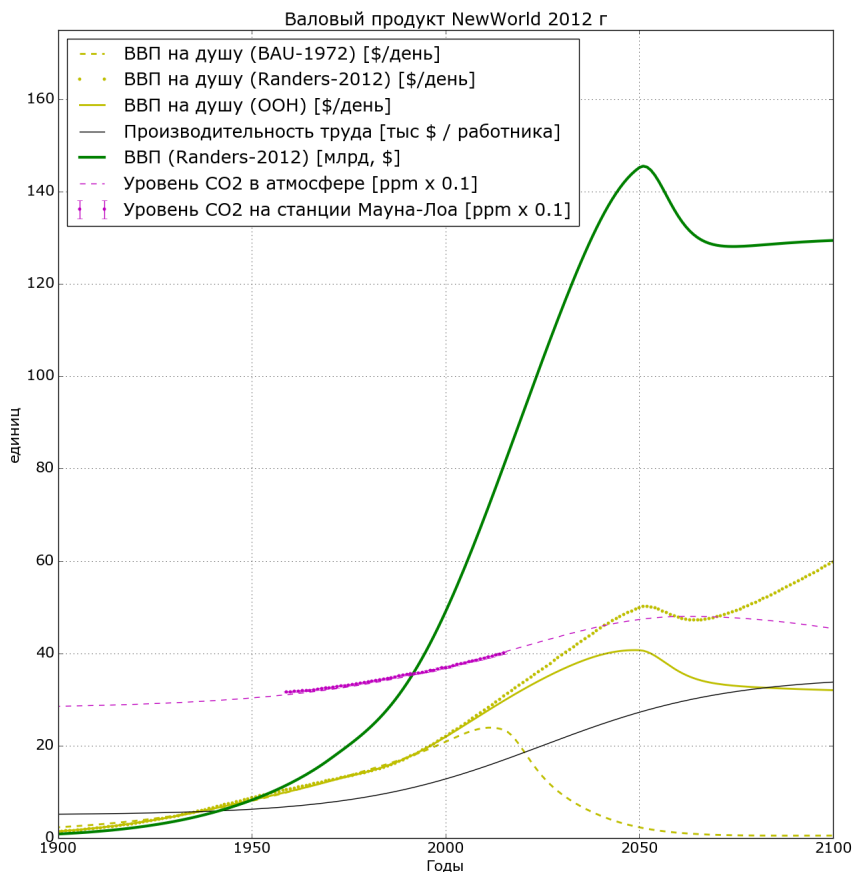


За 13 лет урожайность выросла с 42 до 55 центнеров с гектара, то есть линейно (как Мальтус и предсказывал) – по 1 ц/га за год<sup>71</sup>. Если так пойдёт и дальше, к 2050 вполне может получиться 85 ц/га, но лишь при условии использования генетически-модифицированных семян, «стального буйвола» (это такой трактор для рисовых чеков) и огромного количества агрохимии, то есть смотри пункты 2 и 3 выше. Под рисовые чеки занято уже 24% общей территории страны, то есть более 2/3 потенциальных сельхозугодий, и число это за 13 лет оставалось постоянным. Новой земли взять неоткуда: леса остались только в горах, а одним рисом сыт не будешь. Но главное: даже в дождливом Вьетнаме не хватает пресной воды на орошение! Несмотря на увеличение урожайности риса, потребление внутри страны балансирует на уровне 370-400 кг в год на душу населения, а весь «излишек»: 18% от производства – направляется на экспорт. Без концентрированной энергии, урожайность грохнется обратно к традиционным для трудолюбивых рисоводов 35-45 ц/га. Сначала вьетнамцы скажут: «привет, Бангладеш», а потом и сами пояса затянут.

Если четыре условия Рандерса будут выполнены, всё не так уж страшно. К 2035-2040 году человечество выйдет на «полочку» и вероятно сможет без особых эксцессов дотянуть до коммерческого термояда и тому подобных

<sup>71</sup> Заметим, пик урожайности в 56 ц/га пришёлся на 2013 год. В 2015 и 2016 – отчёты VN GSO (Государственного Статистического Комитета Вьетнама) вышли почему-то без данных по площадям и урожайности. Sapienti sat.

технологий. Помимо энергоресурсов и продовольствия, Рандерс приводит и скорректированный за инфляцию ВВП: в условных долларах США 2012 года. Здесь вам и увеличение производительности труда в семь раз по сравнению с 1900 годом, и продуктивность около \$50 ВВП в среднем на работника в сутки.



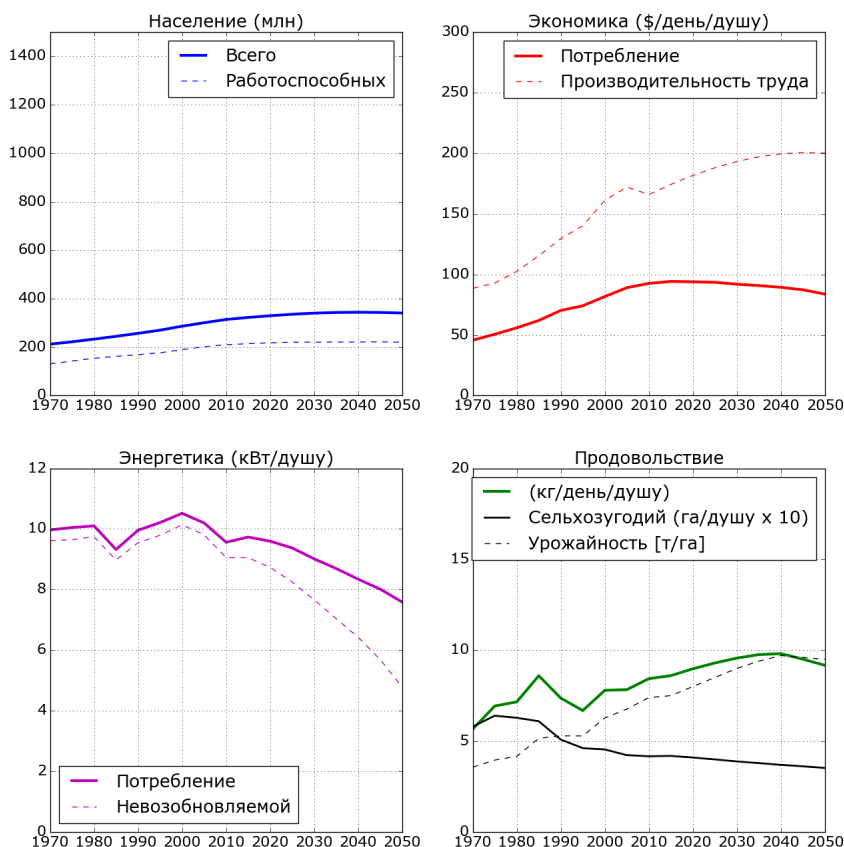
Отдельной строкой идут климатические прогнозы: в 2050 концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере 490 частей на миллион (объёмных), температура на 2° выше базовой 1900 года, а уровень океана повысится не более чем на 0.8 метра, а скорее всего на 0.4. Подробно останавливаться не будем.

При чтении книги меня неотвязно преследовала мысль, что уважаемый автор специально сделал базовый сценарий почти «хорошим и добрым». Научен горьким опытом, три раза на грабли наступал. Книгу всенепременно будут громить, банкет оплачен. Ангажированные журнашлюхи далее третьей главы не читают. Следовательно, в первой части подпецам не надо давать ни строчки, за что можно глазом зацепиться. Пусть отработывают свои сребреники!

В отличие от четырёх изданий «*Пределов роста*», в книге Рандерса содержатся предсказания по отдельным группам стран. На моих графиках все числа взяты с веб-ресурса автора.

## Начнём с США:

Соединённые Штаты (предсказание NewWorld 2012 г)



Население стабилизируется на уровне 340 млн человек при высоком уровне потребления. На каждого – более 7 кВт энергии (15 кг условного топлива в день; 70% всё так же из минерального сырья) и более 9 кг условного продовольствия<sup>72</sup>. Потребление на уровне \$90 в день<sup>73</sup>. Благополучие достигнуто благодаря сельхозугодьям, которых в Америке пока достаточно: около 40 соток на душу. Даже с такой территорией требуется повышение урожайности до 90-95 ц/га.

Несколько хуже держатся 34 развитые страны Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР или OECD). Я специально оставил вертикальный масштаб. Суммарное население ОЭСР по мнению Рандерса должно пройти пик 735 млн в 2025 году. Потребление энергии снизится с сегодняшних 5.5 кВт до 4.1. Продовольствия тоже вдвое меньше, чем в США:

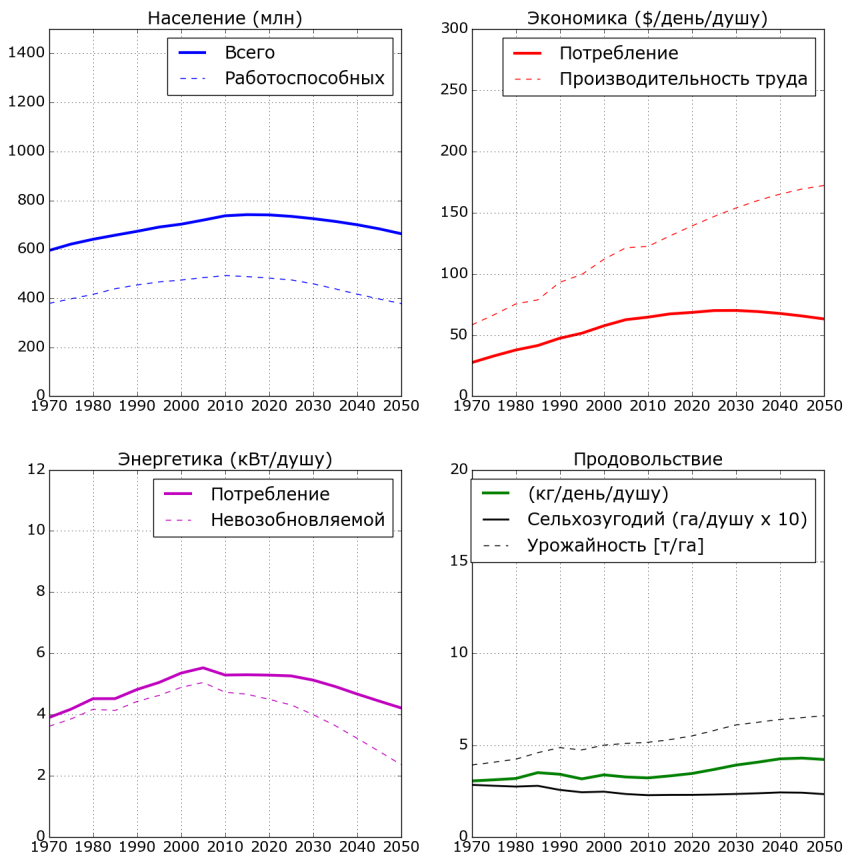
<sup>72</sup> Напомним, что килограмм условного «мяса» равен 6 кг условного продовольствия, а хроническое недоедание начинается с уровня 1.5 кг условного продовольствия в сутки.

<sup>73</sup> Все доллары в модели скорректированы за инфляцию и приводятся к уровню 2012 года.



менее 5 условных кг в сутки. Ну и уровень благосостояния на 2/3 от американского: \$60 в день.

Страны OECD, кроме США (предсказание NewWorld 2012 г)



Страны ОЭСР (вместе с входящими в организацию Соединёнными Штатами) по факту составляет «золотой миллиард с хвостиком». Остальные страны в «золотой миллиард» не попадают.

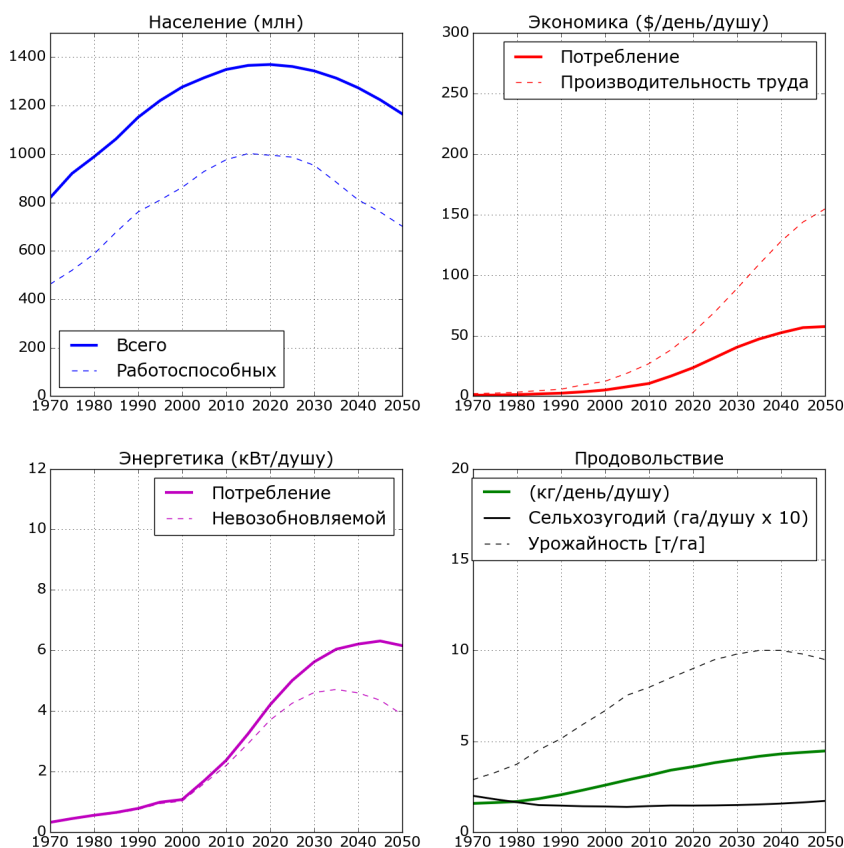
Население Китая должно пройти пик 1.37 млрд человек в 2020 году, а к 2050 – снизится до 1.17 млрд. Этому миллиарду, по мнению Рандерса, родное правительство к 2040 году обеспечит уровень жизни, сравнимый с европейским: потребление по \$55 в день, 6 кВт энергии (около 25% из возобновляемых источников), 4.5 кг условного продовольствия. Китай продолжит оставаться «мастерской планеты», с рабочей силой около 700 млн человек. Правда, площадь сельхозугодий на душу населения – менее 19 соток<sup>74</sup>. Напомню «оценку Джевонса» из 3 главы: на веганской диете, 10 соток

<sup>74</sup> Мне неизвестно, откуда Рандерс 19 соток взял. По состоянию на 2013 год, население КНР 1'357 млн, общая территория 95'970 млн соток, то есть по 71 сотке общей площади на душу. Однако, в качестве оценки площадей под сельскохозяйственными культурами Википедия даёт 10'650 млн соток, ФАО – 10'630 млн соток, то есть по 7.8 сотки на душу. Площадь, включая леса и пастбища, по данным ФАО за

– абсолютный минимум. Рандерс считает, урожайность в Китае образца 2040 года будет не меньше 100 ц/га.

Итак, к «золотому миллиарду» ОЭСР добавился «стальной миллиард» китайцев:

КНР (предсказание NewWorld 2012 г)



Третью группу Рандерс обозвал «BRISE»: Бразилия, Россия, Индия и «сильные экономики»: от Аргентины до ЮАР. Честно говоря, я в такую «статистику» не верю, и уж никак не отношу Индию к «сильным экономикам». Скорее, это «экономика, подвязанная шпагатом»: инфраструктура разваливается, а у 570 миллионов населения нет доступа к чистой воде и, извините, (любому!) туалету. Ну да ладно: так у автора.

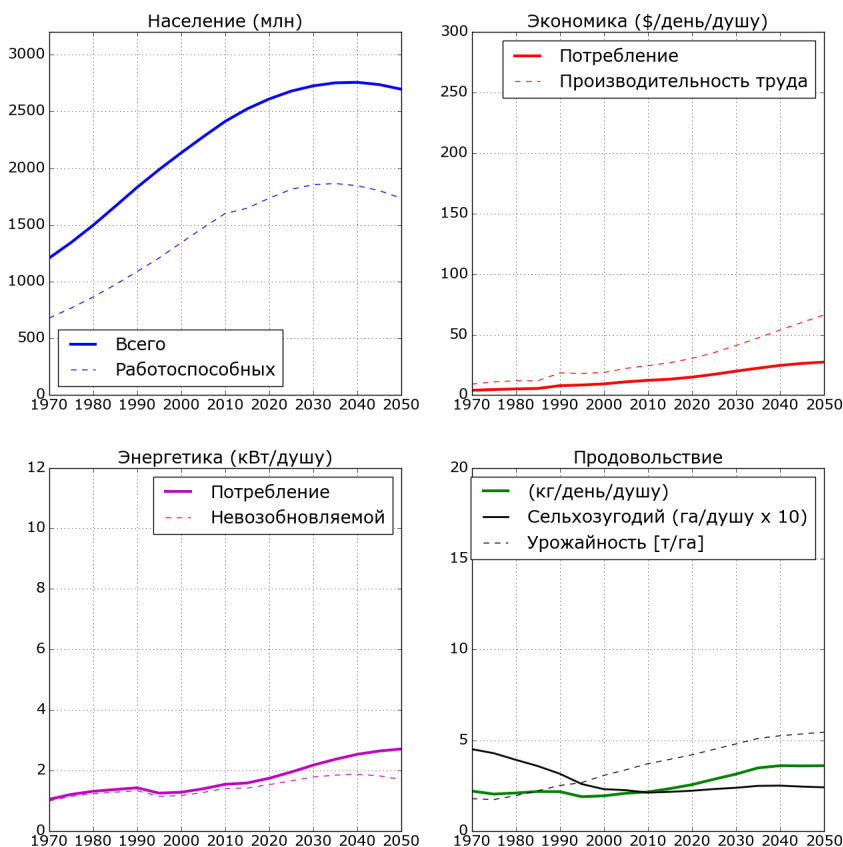
Население проходит пик 2.76 млрд в 2040 году. Уровень жизни: потребление по \$27 в день (в России образца 2015 года ВВП меньше \$24 на нос, притом в

---

2015 г – 51'540 млн соток, 38 соток на душу. Надо учитывать, что в креативной китайской статистике «пастбищем считается любой участок сельскохозяйственного назначения, если он не пашня», то есть пустыни и солончаки – тоже «пастбище».

виде средне-легальной зарплаты – всего \$10; есть куда расти, есть), 2.7 кВт условной энергии – вдвое меньше, чем сегодня в Европе, 3.7 кг условного продовольствия. Из-за включения в группу Индии, средняя площадь сельхозугодий на душу населения – всего 24 сотки. Требуемая урожайность – не меньше 55 ц/га.

BRISE (предсказание NewWorld 2012 г)

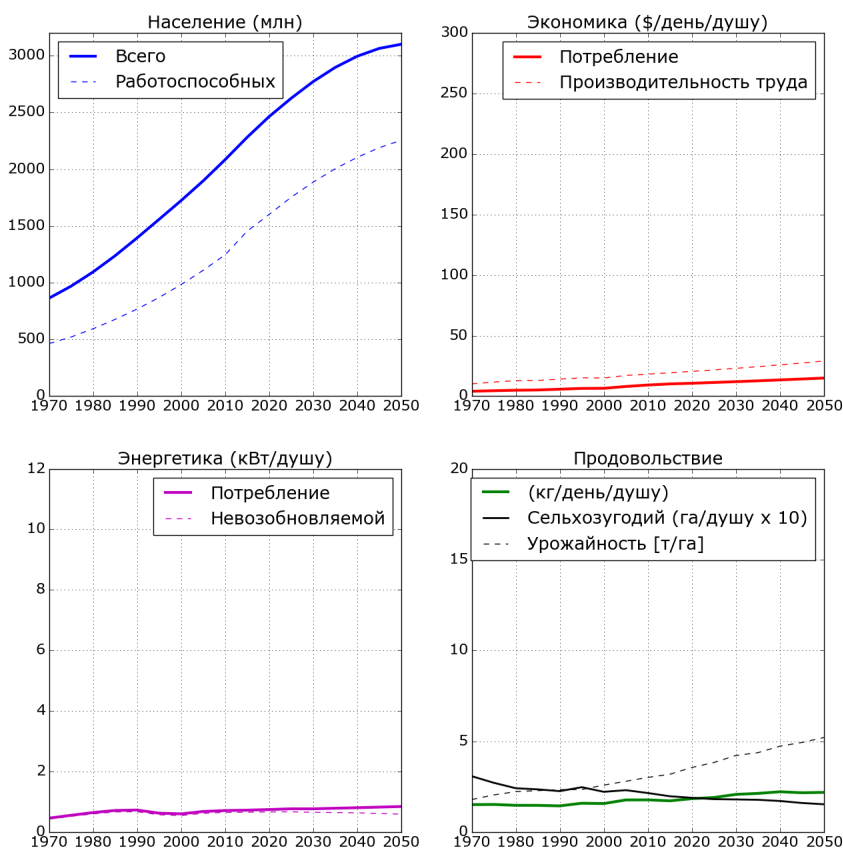


Наконец, сухой остаток, называемый ROW: Rest of the World или попросту «остальные». Заметим, как грациозно автор обошёл понятие «развивающиеся страны». Действительно, в его модели «развиваются» только Китай и BRISE. Страны «экономического сотрудничества и развития» в лучшем случае цепляются зубами и ногтями за существующий высокий уровень жизни, что же до «остальных», то они цепляются за существующий низкий.

Население 3.1 млрд в 2050 году, и всё ещё растёт. Уровень жизни: потребление по \$15 ВВП в день (то есть реально несколько миллионов долларовых миллионеров, остальным доллар в день и банан), менее 1 кВт энергии – практически только на обогрев и приготовление пищи, 2.1 кг средне-условной брюквы. На 600 г больше уровня, откуда начинается систематическое

недоедание; причём мяса, птицы или рыбы менее 700 г в неделю. С 17 сотками сельхозугодий на нос, диета получается практически веганской, и то при урожайности не меньше 50 ц/га. Как такой урожайности добиться без химических удобрений и пестицидов, автор умалчивает.

Остальные страны (предсказание NewWorld 2012 г)



В целом, даже для «трёх навозных миллиардов» прогноз до 2050 не такой уж суровый. Во всяком случае, Рандерс не предсказывает массовых голодоморов. Что население ROW будет делать после 2050 года – на всё сокращающихся сотках – автор мудро оставил за кадром.

Вот что думает по этому поводу экономист Карлос Джоли, профессор нескольких университетов, «парень» (fellow) Кембриджа, частный инвестор, и один из авторов включённых в книгу «сочинений» про холодное лето 2052.

## 2-1: Новые Тёмные Века: нищета почти для всех и невероятное богатство у немногих избранных.

Положительная социальная мобильность была всемирным явлением с 1945 до примерно 1990 года. За одно-два поколения, многие семьи шагнули из пролетариев или мелких ремесленников на уровень «среднего класса» и даже выше. В Соединенных Штатах, на фоне ускоренного

развития высокотехнологичных отраслей, открылся широкий доступ к университетскому образованию. Профсоюзные лидеры выторговали наёмным работникам невиданные социальные гарантии: «Медикэр», частное страхование от потери кормильца, и тому подобное. В Западной Европе, социал-демократические экономики и их эквиваленты в Европейском Союзе построили хорошо налаженные государства всеобщего благосостояния, обеспечивающих не только сытую жизнь, но и широкий выбор карьерного роста для выходцев из всех слоёв общества. Рабочее время укорачивалось, а оплаченные отпуска – удлинались. Покупательная способность росла, а здоровые и ещё молодые пенсионеры наслаждались «золотым возрастом».

Однако, последние двадцать лет ситуация начала коренным образом меняться. В странах развитой экономики благосостояние в лучшем случае не растёт. У населения этих стран есть все основания для пессимизма. В ближайшее время будет только хуже.

Как я это вижу, мы стоим на пороге растущей поляризации: экономической, социальной, культурной, экологической. В странах с развитой экономикой будет преобладать «отрицательная социальная мобильность», в основном за счёт пауперизации «среднего класса» при обогащении немногих счастливых. В развивающихся странах мы сначала увидим некоторое уменьшение бедности, подобное социальной эволюции в Европе и США после Второй мировой войны. В конце концов уровни жизни «бедного юга» и «богатого севера» примерно сравняются. Общим для всех станет ухудшение условий жизни: загрязнение окружающей среды, увеличение частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений. Придется научиться справляться с последствиями изменения климата. Как растить сою и пшеницу при изменении количества осадков в аргентинских пампасах? Как предотвращать разрывы трубопроводов в тающей вечной мерзлоте русской Сибири?

Я не жду, что международное сообщество договорится сокращать выбросы. В лучшем случае, найдутся средства для ликвидации последствий стихийных бедствий, но не на изменение инфраструктуры. Как ни странно, зрелые экономики будут отставать от молодых в области внедрения ресурсосберегающих технологий: перестраивать всегда сложнее, чем строить с нуля. [...]

Я ожидаю, ресурсы будут направлены не на сокращение выбросов, а на адаптацию. Последуют безуспешные попытки смягчить последствия: ураганов, засух, наводнений, аномальной жары и аномальных холодов, изменения сезонности осадков и так далее.

Изменения коснутся не только сельского хозяйства, но расположения городов и новой инфраструктуры. Например, туристические места и вся с связанная туризмом экономика будут затронуты очень сильно. Некоторые «классические» места отдыха в Средиземноморье станут слишком жаркими и засушливыми в летний период, а курорты европейцев, вероятно, переедут подальше на север и поближе к дому: в страны Балтии и на юг Скандинавии.

«Корпоративная социальная ответственность», «разумное инвестирование», добровольная экологическая эффективность, «торговля выбросами углерода», и проста романтическая охрана природы не решат проблемы изменения климата точно так же, как «Глобальный Договор», «Повестка Дня на 21 Век» и прочая подобная болтовня не решили проблемы бедности. Саморегуляция рыночной экономики – не более чем устаревшая догма 1990-х. От правительств потребуются усилия не меньше, чем во времена принудительного развёртывания военной промышленности в годы Второй Мировой, или Плана Маршалла – немедленно после. Надо прекратить лепить на раковую опухоль лейкопластырь и подумать о радикальной хирургии.

В развитых странах политики и парламенты будут продолжать заблуждаться, настаивая на сохранении загрязняющих окружающую среду отраслей промышленности вместо сокращения выбросов. Развивающиеся страны по понятным причинам будут настаивать на развитии своей экономики, чтобы обеспечить всё большему числу людей жильё, транспорт и медицинское обслуживание, а экологические проблемы будут игнорироваться. Финансовые и инвестиционные рынки этих стран будут так же преследовать краткосрочные интересы, как и рынки стран развитых. Таким образом, я считаю, что изменение климата в 21 веке предотвратить невозможно. Оно затронет все страны, но с разной скоростью и с разными последствиями, в зависимости от природных и социальных условий, инфраструктуры и оставшихся в наличии ресурсов. К сожалению, человеческая цивилизация умеет реагировать только на немедленную и явную опасность, а если проблема подкрадывается медленно и не вызывая драмы – никто не замечает. Изменение климата достанет нас не как глобальная напасть, а как ряд относительно малых локальных катастроф.

С фондовым рынком за рулём, человечество продолжит мчаться по опасному серпантину непрерывного экономического роста. Правительства просто не в состоянии представить себе другие способы создания рабочих мест или наполнения бюджетов. Как результат, к 2052 году, развивающиеся страны станут чуть богаче, а развитые – сильно беднее. Оба процесса будут проходить на фоне увеличения социальной напряжённости, роста экономического неравенства

классов, необратимой деградации окружающей среды.

Искренне надеюсь, я ошибся в своём прогнозе. Как писал романист XIX века Ромен Ролан: «Пессимизм ума не исключает оптимизм воли».

Чандраин Наир, инвестор, основатель консалтинговой компании, высказался проще:

## **2-2. Азия вынужденно сократит потребление**

В 2011 году мир стал свидетелем еще одной конвульсии на глобальных рынках из-за долговых проблем США и разваливающейся экономики Европы. Несколько десятилетий бесхозяйственности и отрицания очевидного коренятся в неуместной уверенности, что рост на основе бесконечного кредитования обеспечит всеобщее процветание навсегда.[...]

Летом 2011 пресса обсуждала беспрецедентные беспорядки и грабежи, которые произошли в городах Великобритании. В качестве причин называли и слабость полиции, и деградацию гражданских ценностей, и отсутствие уважения к законам. Но мало кто заметил, британцы рисковали жизнью не потому, что голодные, как кое-кто на Ближнем Востоке. Протестующие боролись против завышенных цен кроссовок «Найк», сделанных в дешевой Азии![...]

На нашей планете попросту нет места для ещё двух-трех стран с уровнем потребления как в Северной Америке. Экономисты ввели в заблуждение шесть миллиардов человек. Теперь все верят: на планете нет естественных ограничений, а человеческая изобретательность всегда придет на помощь.

Как бы ни отрицали факт политики, бизнесмены и другие сторонники поддержания статус-кво, если следующие сорок лет Азия продолжит увеличивать потребление до уровня современных американцев или чуть более экономных европейцев, глобальная экономика рухнет. Планета Земля не рассчитана на такой уровень потребления. Пока неясно, где коллапс произойдет сначала: будет ли это в Азии, в США или в Европе. Также неясно, с какой скоростью пойдет разрушение уровня жизни. Однако, вне зависимости от конкретных предсказаний, к середине 21 века подавляющее большинство населения планеты будет по-прежнему жить в условиях нищеты.

Меньшинство, возможно, два миллиарда, кое-как приспособится к новым условиям на планете и обеспечит себе минимально-приемлемый образ жизни (в основном за счёт остальных). Во второй половине 21 века, однако, и перед «счастливчиками» забрезжит перспектива коллапса. Впервые в истории технологического развития цивилизации, люди начинают осознавать, что непрерывный «прогресс» (по сегодняшнему определению слова) – принесёт огромные страдания очень многим из нас. Однако, мы идем дальше.[...]

А вот как высказалась по поводу базовой модели Рандерса известная пессимистка Гайл Тверберг<sup>75</sup>. Её к писанию «школьных сочинений» не привлекали:

## **Почему я не верю книге «2052: Глобальные предсказания на сорок лет вперед».**

Если сравнить новую книгу Й. Рандерса с выпущенными 40 лет назад «Пределами роста», находим удивительные различия. В 1972 году анализ показал: серьезные проблемы истощения ресурсов планеты начнутся примерно сейчас, в первой четверти XXI века. В модели NewWorld, текущее состояние дел выглядят куда лучше. Рандерс полагает, рост мирового ВВП будет продолжаться вплоть до 2050 года, а потребление энергии на душу населения в модели растёт до 2040. Снижение добычи нефти происходит постепенно, причём не раньше 2025. Человечество плавно перейдёт на другие источники энергии, по-видимому, без каких-либо проблем для индустрии и сельского хозяйства. Производство из возобновляемых источников энергии будет нарастать куда быстрее, чем сегодня, и к 2030 году станет больше, чем мы сегодня добываем из нефти. [...]

К сожалению, в книге Рандерса не указаны изменения, сделанные в блоке невозобновляемых природных ресурсов модели World3, но благодаря информации на TheOilDrum.com, опубликованной работавшей над моделью Долорес «Доли» Гарсия<sup>76</sup>, можно прикинуть предположения, принятые автором. Существует также веб-сайт ([www.2052.info](http://www.2052.info)), где Рандерс выложил результаты численной модели в виде таблиц. Можно заключить, автором выдвинуто

<sup>75</sup> Скачано 20 декабря 2016 с её блога: <https://ourfiniteworld.com/2013/09/25/why-i-dont-believe-randers-limits-to-growth-forecast-to-2052/>

<sup>76</sup> Аспирантка Й. Рандерса.

предположение о медленном снижении мировой добычи нефти, скомпенсированное быстрым ростом как возобновляемых источников энергии, так и угля и природного газа. Это первая, и главная, причина, отчего я не верю этому предсказанию.

Вторая причина, почему я не верю в прогноз Рандерса, связана с ограничениями первоначальной модели World3. Модель 1972 года не учитывала финансовые механизмы, и об этом ограничении совершенно явно написано в книге. В то время, в условиях изобилия невозобновляемых ресурсов, финансовые потоки не играли такой уж важной роли. Сейчас, надо учитывать не только что люди хотят потребить, но и сколько могут купить, в том числе и с учётом ценовых механизмов и кризиса кредитования [примечание М.Якимова: в модели 1972 не рассчитывался ВВП, и вообще не было ни одного числа с единицей измерения «деньги». А Рандерс в 2012 считает ВВП в долларах вместо промышленного производства в условных тоннах.]

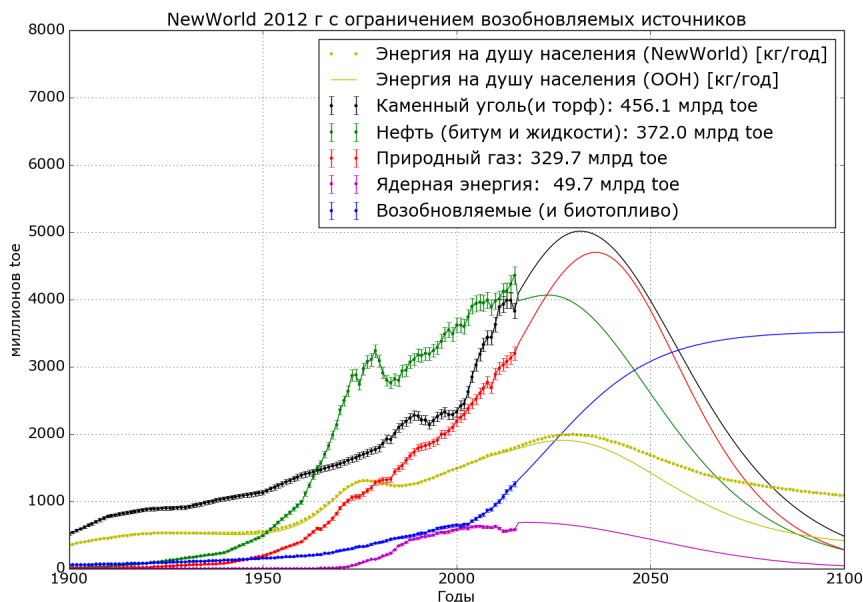
Третья причина, отчего я не верю в прогноз NewWorld, – отсутствие в модели факторов эскалации. Разберём на примере истощения нефтяных месторождений Египта, Сирии или Йемена. Каждая из этих стран какое-то время была экспортёром нефти. Когда месторождения были выработаны, обнаружилось, что население выросло сверх возможностей сельского хозяйства. Доходов от экспорта больше нет, а голодные рты никуда не делись. К сожалению, без экспорта нефти, невозможно обеспечить уровень импорта и субсидий на продукты питания, к которым население привыкло. Результат: социальный конфликт и гражданская война, грозящая выйти за пределы региона [М.Я.: а голодные рты сотнями тысяч рвутся в Европу!] В книге «Пределы роста» 1972 года явно указано: решение «плавное», модель не рассматривает войны, гражданское неповиновение и тому подобное. Рандерс использует ту же «гладкую» модель, но никаких оговорок в своей книге не делает, – будто упрощений нет вовсе.

Наконец, четвёртая причина. Й. Рандерс делает в книге допущения вроде приведённого на стр. 56, в секции «Детерминистская основа»: автор специально ищет «наиболее плавное решение» для функций населения, производительности труда, потребления энергии и ВВП. На странице 61, автор утверждает: «Я верю, что технологические открытия и социальное развитие общества в следующие сорок лет будут идти тем же темпом, что и с 1970 по 2010 годы. Это оттого, что мотивация населения и социальные структуры не могут меняться скачкообразно.» То есть, автор как-бы заранее знает, что быстрых изменений функций не будет. Проблем тут нет – до тех пор пока математика отражает зависимости реального мира. Однако, с недоумением отношусь к заведомому отрицанию более «жёсткого» поведения функций.

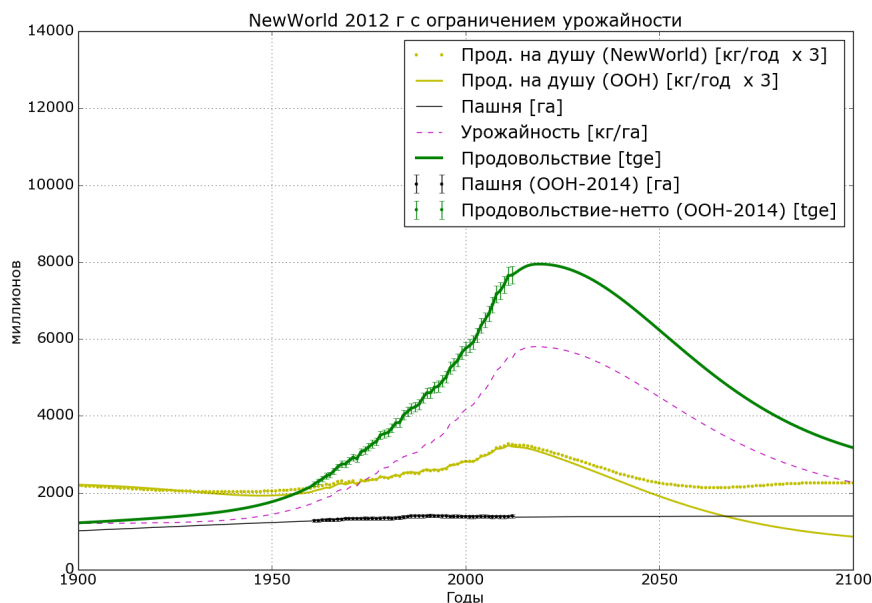
Я тоже предсказаниям из книги «2052» не сильно верю, но раз Йорген Рандерс выдал нам свой *NewWorld* в «Экселе» – грех не воспользоваться, тем более я уже семь глав убеждаю читателей установить себе «Питон» и проверить мои вычисления собственноручно!

Оставив пока без изменений предположения 1, 3 и 4 (о населении, производстве ископаемого топлива и урожайности), изменим кривую ввода в строй возобновляемой энергетики. Наша кривая тоже оптимистична: трехкратный рост с 2015 по 2055 годы с выходом на технологическую «полочку» 4.6 ТВт, как показано во второй главе. Безудержная синяя экспонента из книги Рандерса превращается в куда более реалистичную сигмоиду.

Что наблюдаем? Потребление энергии «высокой концентрации» на душу населения в год достигает максимума 2000 кг условного топлива. Это 2.6 кВт мгновенной мощности, то есть меньше, чем в Китае образца 2016 года и на 10% меньше, чем насчитал Рандерс в 2012. Однако, у Рандерса в модели потребление после 2030 остаётся примерно на уровне 2000 кг/год, а в модифицированной модели – снижается за 70 лет до 1000. Это если принять предположение Рандерса номер один о населении планеты не более 8.1 млрд. Если же использовать «средний сценарий» ООН с 11.5 млрд населения в 2100 году, на душу выходит меньше, чем в среднем по планетке к 1900.



Вторая часть Марлезонского балета! Ежели энергии высокой концентрации на душу как в далёком 1970, урожайность сельского хозяйства не может быть как в 2020. Оптимистично предположим выход на «полочку» 60 ц/га к 2020, а затем очень-очень плавный спуск. Кстати, у Рандерса 60 ц/га достигается лишь в 2038.

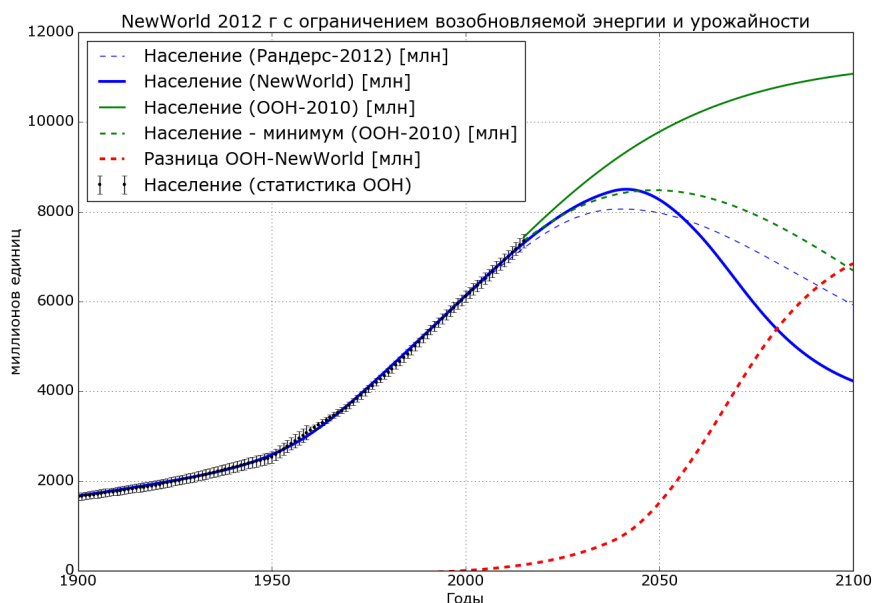


Выработка продовольствия на душу населения выйдет к 2050 на уровень 1900 года, да там и останется. Если же принять «среднюю» модель населения ООН, к 2100 на душу будет не более 2.2 кг условной пищи в сутки, то есть уровень



голодного 1800 года. Здравствуй, дедушка Мальтус!

Естественно, это означает, что «средний» сценарий ООН реализоваться не может, а вероятно получится вариант «меньше меньшего» как показано на картинке. Наша модифицированная модель к 2100 проходит на 2.5 млрд человек ниже «минимального» сценария ООН и на 1.8 млрд ниже модели Рандерса 2012 года. Разница со «средней» моделью ООН – около 7 млрд.



Теперь следует отметить принципиальную разницу между первым предположением Рандерса в книге 2012 года и нашим расчётом. Модель Рандерса:

1. Население «стран ROW» урбанизируется. Например, в Индии уже почти половина населения живёт в городах, большинство в условиях крайне скученных, без годной воды, огородов и даже туалетов. Рандерс без тени смущения употребляет слово *slum*, то есть «**городские трущобы**»<sup>77</sup>. Ниже показано, как живут в Маниле. Кстати, район на снимке официально «трущобами» не считается. Тут проживают «люди среднего достатка» – по филиппинским меркам, естественно<sup>78</sup>.
2. В городских трущобах дети не нужны для ведения сельского хозяйства, оттого женщины не хотят много рожать. Например, в той же Индии, количество детей на женщину упало с 6.5 в 1970 году до 2.5 в 2012, оттого что более 500 млн живёт в трущобах<sup>79</sup>.

<sup>77</sup> Понимающие в английский – смотрите: <https://www.youtube.com/watch?v=73X8R9NrX3w>

<sup>78</sup> «Трущобы», по определению местных бюрократов, – незаконный землеотвод. А тут улицы имеют названия, дома – номера, вполне легально проведено электричество, телефон, Интернет. Есть водопровод по норме «одна водоразборная колонка на 175 человек» (вода платная, у колонок сидят дяденьки). Мусор перерабатывается на месте, канализация и «ливнёвка» отсутствуют как класс, ибо выдумка зажавшихся капиталистов. Но жить можно.

<sup>79</sup> Знаю, что арифметика не работает, но так в книге. Вероятно, опечатка.



3. Оставшиеся в деревнях имеют больше земли на нос, организуют кооператив, покупают трактор и переходят к индустриальному сельскому хозяйству, отчего растёт урожайность с гектара.
4. Компании (за деньги, конечно) добывают для тракторов нефть, газ, уголь. Если не хватает – оклеивают планетку солнечными батареями и ветряками.
5. Жителям трущоб соответствующие правительства обеспечивает подобие занятости в обмен на абсолютный минимум материальных благ.
6. Население Земли плавно снижается.

В нашей модифицированной модели, всё происходит существенно иначе.

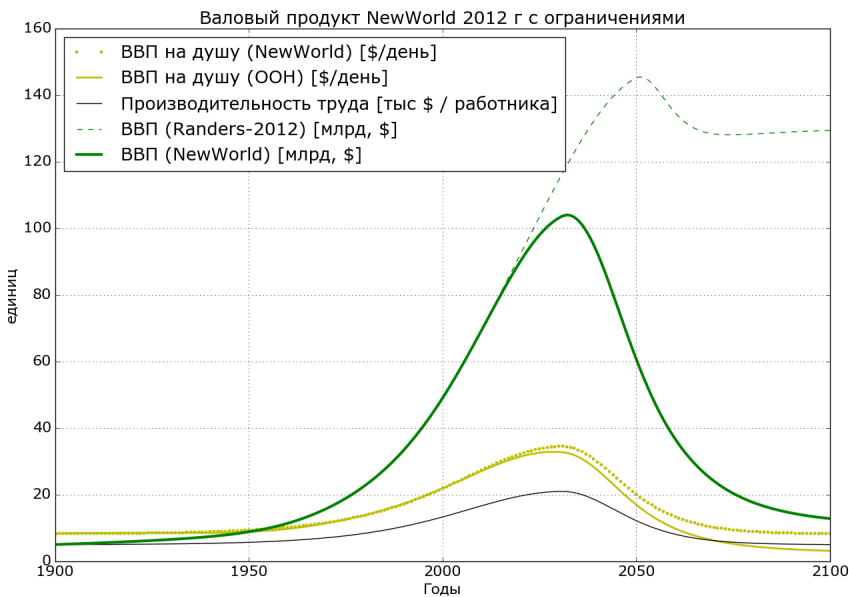
1. Компании добывают нефть, газ, уголь. Начинает не хватать – пробуют разные заменители, в том числе, возобновляемые источники. Но есть физический предел, который мы обсуждали во второй главе.
2. От недостатка энергии высокой концентрации падает урожайность в сельском хозяйстве. Народ пытается бороться, отжимая «лишнее» сельское население в города. Недостаток продовольствия приводит к (чаще сознательному) снижению рождаемости и (чаще случайному) увеличению смертности, в том числе детской.
3. В городах отжатое население оседает в трущобах, без всяких перспектив и на минимуме продовольствия. Оттого рождаемость падает ещё больше, ну и эпидемические заболевания, загрязнение воздуха-воды, высокая преступность – играют роль.
4. Правительства по мере сил пытаются ослабить социальную напряжённость. Иногда работает, иногда – не очень. Например, как в той же Индии в семидесятых, когда Индира Ганди вынужденно объявила «Особое управление» и массовые стерилизации.

5. Население региона снижается до уровня, обеспеченного продовольствием. Кое-где снижение плавное. Кое-где – катастрофическое, как в Сирии и Йемене прямо сейчас.

Не знаю как вам, а мне второе объяснение кажется материалистическим, а первое – идеализмом. Нет сомнения, **люди не выбирают городские трущобы от хорошей жизни.**

Конечно, помимо трущоб существуют – к счастью – и другие факторы снижения рождаемости: от карьерных устремлений женщин в странах «золотого миллиарда» до намеренной государственной политики «одна семья – два ребёнка», как в КНР или Вьетнаме. Однако, именно в «странах ROW» сейчас происходит наиболее значительный рост населения, и там же будет происходить самый резкий обвал.

Ну и для полноты картины приведём сравнение ВВП по книге Рандерса и по нашей модифицированной модели. Пик у нас не в 2050, а в 2040 году, а далее ВВП на душу населения плавно спускается к уровню 1900 года.



Вне всякого сомнения, журнализды и политеги станут объяснять локальные мальтузианские катастрофы классическими «напастями»: недостатком чистой воды, голодом, ухудшением экологической ситуации, гражданским неповиновением, преступностью, войнами. Примутся искать крайнего, например злых франкмасонов в Европе или злых белых колонизаторов в Африке.

Заметим сразу, приведённый расчёт требует соблюдения одного условия: **пик добычи угля и природного газа не ранее 2035 года.** Как именно обстоит

дело с этим условием, рассмотрим ниже, а пока можно подвести итоги главы:

- В 2012 году Й.Рандерс опубликовал сильно переработанную модель *World3*, названную *NewWorld*. Основной целью работы было донести до общественности печальный факт, что развитие человечества идёт близко к базовой модели 1972 года, и **коллапс начнётся в пределах жизни этого поколения**.
- Чтобы не вызвать у целевой аудитории реакцию отторжения, как с предыдущими книгами, автор применил хитрый приём: намеренно ввёл в модель **сверх-оптимистичные предположения** в области контроля рождаемости, развития возобновляемых источников энергии, отсроченного «Пика нефти» и неограниченного повышения урожайности в сельском хозяйстве. Прогноз в книге намеренно «обрублен» 2050 годом. Потенциальные критики книги привлекались к написанию отдельных эссе, включённых в общий текст.
- В оптимистичных предположениях, уровень жизни «золотого миллиарда» заметно снижается, а более 3 миллиардов населения Земли – в так называемых «странах ROW» – проваливаются в полную нищету на грани физического выживания. В относительном выигрыше окажется только Китай и некоторые «страны с сильными экономиками», в том числе Россия. Уровень жизни в России образца 2052 года будет примерно как в Китае-2010, а уровень жизни Китая – как в России 2010 года.
- Если применить в модели реалистичные предположения о технологической доступности возобновляемых источников энергии (не изменяя оптимистичные прогнозы нефти, газа и угля), **к 2100 году вероятен коллапс населения планеты до 4-5 миллиардов**, из которых теперешний уровень жизни сохранят всего сотни миллионов.
- В следующие 40 лет социальная стратификация будет нарастать. Мы увидим **отрицательную социальную мобильность** (так называемый «**социальный мусоропровод**» – в противоположность «социальным лифтам» – например, из «среднего класса» в пролетарии), размывание государственных социальных гарантий и обнищание большинства населения. При резком обогащении немногих избранных.
- Как и модель *World3*, модель Рандерса «гладкая», то есть не учитывает **вероятные социальные потрясения**, избежать которых будет достаточно сложно.
- «Средняя» демографическая модель ООН вряд ли реализуется в любых предположениях. Скорее всего, население Земли не достигнет 9.5 млрд человек. Вероятно, в следующие 20-30 лет население слегка превысит «минимальную» модель ООН. Существенным фактором ограничения популяции в беднейших странах с населением около 2.5 млрд человек будет **голод**.