

УДК 519.711.3

ЧЕТВЕРТАЯ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ ДОНБАССА

А.Я. Аноприенко

Донецкий национальный технический университет

В.С. Литвиненко

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

*«Мы вовсе не получили Землю
в наследство от наших предков
— мы всего лишь взяли её
в долг у наших детей»*

Антуан де Сент-Экзюпери

Донбасс за 150 лет индустриального развития прошел несколько стадий, разделенных войнами, каждая из которых оборачивалась катастрофическими последствиями для населения и промышленности региона. Но каждый раз, словно легендарная птица Феникс, Донбасс возрождался и начинал новую фазу индустриализации. Всего таких циклов, рубежами которых стали первая и вторая мировые войны, а также гражданские и социальные потрясения, на сегодня можно насчитать три. Главная цель данной публикации заключается в кратком анализе основных особенностей предыдущих стадий индустриализации и первичном определении контуров грядущей четвертой индустриализации, актуальность которой определяется как кризисом, вызванным очередной гражданской войной в Украине, так и новыми технологическими возможностями, созревшими в современном мире.

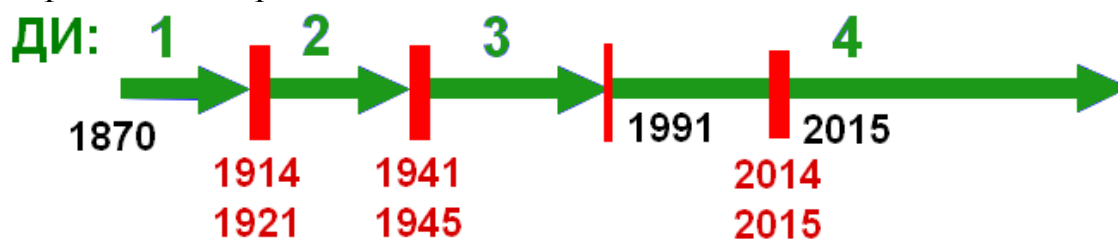


Рис. 1 – Четыре индустриализации Донбасса и разделяющие их кризисы

Идея данной публикации родилась 14 апреля 2015 года во время обсуждения авторами перспектив технического образования, индустриального развития и возможного будущего Донбасса в Национальном минерально-сырьевом университете «Горный» – старейшем техническом университете России, ректором которого является Литвиненко Владимир Стефанович.



Рис. 2 – Авторы в процессе обсуждения индустриальных перспектив Донбасса

На текущий момент война опять пришла в Донбасс. И опять чрезвычайно актуальными стали вопросы дальнейших путей развития и в целом будущего классического индустриального региона в условиях вновь наступившей военной разрухи на фоне накопленной к этому времени чрезвычайной изношенности и устаревания основных фондов. К тому же возросшая за последние годы популярность идей постиндустриального развития заставила ставить вопрос ребром: а есть ли вообще будущее у Донбасса как индустриального региона?

Главный ответ: есть! Если, конечно, правильно воспользоваться всеми достижениями современных технологий, уникальным человеческим потенциалом Донбасса, бесценным опытом передовых европейских стран и лучших периодов советской и социалистической индустриализации, а также опытом тех регионов, которые в современном мире смогли в относительно короткие сроки добиться

того, что принято называть экономическим чудом (речь идет о Китае, Японии, Южной Корее, Сингапуре и пр.). Привязывая этапы индустриализации в Донбассе к общемировым этапам развития технологий, следует отметить, что регион начал активно развиваться в эпоху пара и стали, а каждый новый этап его развития примерно соответствовал определенному этапу в технологическом развитии цивилизации (рис. 2).

Номер уклада	Содержание	ДИ	Начало
I	Начало Первой промышленной революции		1772 год
II	Эпоха пара		1825 год
III	Эпоха стали (Вторая промышленная революция)	1	1875 год
IV	Эпоха нефти	2	1908 год
V	Эпоха компьютеров и телекоммуникаций (Научно-техническая революция)	3	1971 год
VI	Нанотехнологии	4	2011 год (?)
VII	Эпоха когнитивных технологий (?)		2060 год (?)

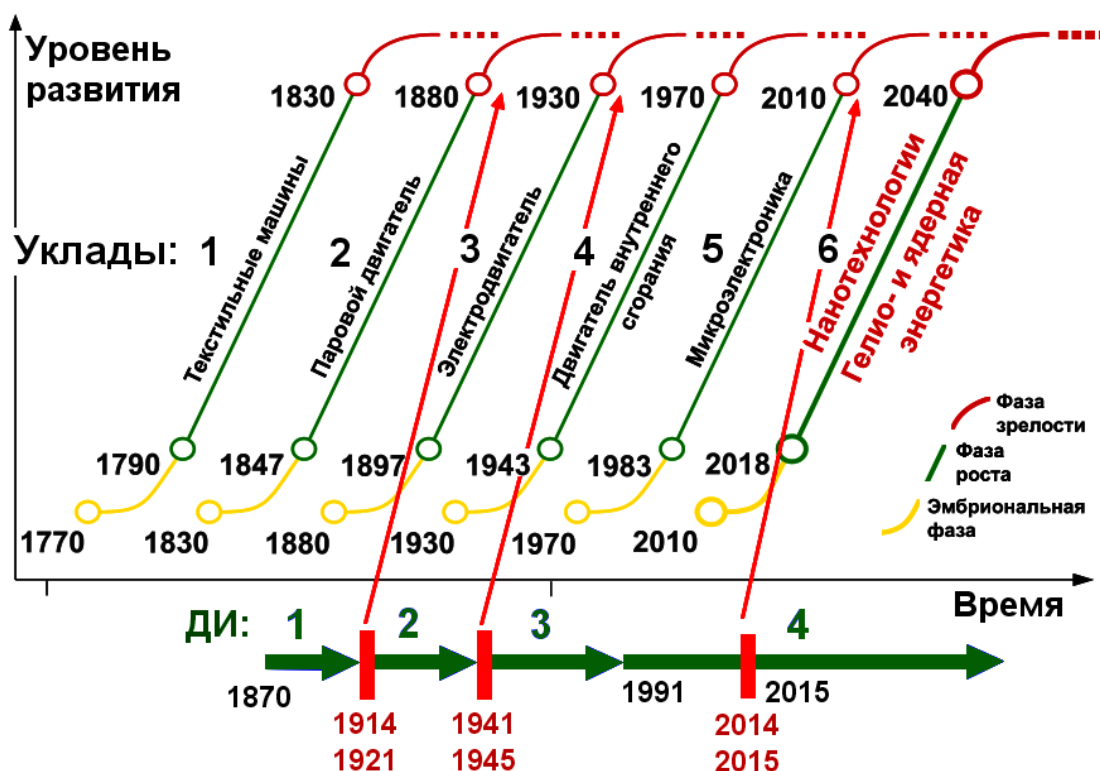


Рис. 3 – Соответствие основных этапов донецкой индустриализации (ДИ) общепринятой классификации технологических укладов [1]

1. Первая индустриализация – «юзовская» (1870-1914)

Начальный этап индустриализации Донбасса необходимо рассмотреть несколько детальнее, так как именно Донецкий бассейн полтора века назад неожиданно для многих стал лидером инноваций и индустриального развития в России.

В 1915 году в Харькове вышла первая часть книги «История горно-заводского дела на территории Донецкого края... (1696-1859 гг.)», в которой ее автор П.Н. Горлов – лучший выпускник Петербургского горного института 1859 года, имя которого занесено на почетную Золотую доску и в честь которого назван один из крупнейших городов Донбасса – впервые популяризирует легенду об остановке Петра Великого после Азовского похода при реке Кальмиус и его словах о горящем угле: «Сей минерал, если не нам, то нашим потомкам полезен будет». Именно с петровских времен можно вести отсчет своеобразной «индустриализации 0.9» или преиндустриализации, в ходе которой постепенно начали разведываться и осваиваться запасы угля и закладываться первичные основы будущего промышленного развития. Анатолий Демидов – представитель поднявшейся при Петре династии сталеваров – в 1837-1839 годах потратил 450 тысяч рублей на экспедицию по изучению юга России и Крыма. В ней участвовал профессор Парижской горной школы Фредерик Ле Пле, впоследствии опубликовавший сведения о 225 угольных месторождениях и 30 месторождениях железной руды в новороссийских губерниях. С 1842 года в Донбассе начали добывать уголь. Были и попытки построить металлургические заводы, но они оказались безуспешными. «Хоть и были способные к делу люди, но не было головы, знатока... не было и настойчивости», — писал об этом периоде Дмитрий Менделеев.

Нынешний Донбасс – едва не главный камень преткновения во взаимоотношениях России с Западом. Современная ситуация во многом подобна обстоятельствам середины XIX века, когда Россия также вступила в жесткий конфликт с Западом из-за Крыма. Одним из позитивных следствий этой схватки стало превращение Новороссии в крупнейший промышленный регион. Более того, в индустриализации южных земель Российской империи решающую помощь оказали ее недавние противники — Великобритания и Франция.

Уроженцу Южного Уэльса Джону Хьюзу суждено было фактически создать индустриальный Донбасс. Британец Джон Юз доказал, что бизнес может быть успешным в любой стране и в любом регионе, если его вести грамотно. «Джон Юз стал не только

свидетелем промышленной революции в Англии, которая в 40-х годах прошлого столетия превратилась в «мастерскую мира», но и активнейшим носителем идеологии индустриализации общества. Вся его жизнь и деятельность в Англии, и особенно в Донбассе, подтверждают этот тезис и показывают, как с помощью таких личностей индустриальная революция практически мгновенно охватила страны и континенты и стала достоянием мирового сообщества» [2, с. 18].

Непосредственным практическим началом первой индустриализации Донбасса можно считать лето 1870 года, когда в порт Таганрог прибыло 8 судов, груженных оборудованием для металлургического производства. Построенный Джоном Юзом завод Новороссийского общества становится крупнейшим среди аналогичных в России и получает среди населения и официальных кругов название Юзовский. Кроме британских промышленников, в экономику района значительный вклад внесли французские предприниматели, которые образовали здесь акционерную компанию «Societe miniere et industrielle» («Рутченковское горное и промышленное общество»).

К концу XIX века новый промышленный регион Донбасс выплавлял уже 52 процента чугуна в стране, в то время как Урал – 28 процентов. **Производительность труда на заводах Новороссии была в шесть раз выше, чем на уральских предприятиях** [3]. В 1913 году накануне первой мировой войны Александр Блок под влиянием идей и наблюдений Дмитрия Ивановича Менделеева пишет стихотворение «Новая Америка» (цикл «Родина»), в котором воспеваает технический прогресс в Донбассе и выражает надежду, что индустриализация принесет России новые возможности и даст мощный толчок к ее дальнейшему развитию, аналогичный американскому. Но надежды на прекрасное индустриальное будущее были, к сожалению, перечеркнуты войной и сопутствующей ей многолетней разрухой.

2. Вторая индустриализация – «советская» (1921-1941)

Отсчет второй индустриализации Донбасса можно начинать с 1921 года, когда в Юзовке был открыт первый горный техникум, превратившийся вскоре в ведущий технический вуз, обеспечивший кадрами все последующие процессы индустриализации в Донбассе. Уже в первые годы работы учебное заведение стало гордостью

Донбасса, а в прессе того времени отмечалось, что «по интенсивности работы, воспитанию и подготовке специалистов городской техникум является несомненно лучшей технической школой в республике». В этом же 1921 году вышло постановление ЦО СССР о восстановлении каменноугольной промышленности Донбасса, создано устойчивое продовольственное снабжение и началась широкая агитация за возвращение на рудники покинувших регион подземных рабочих. Донбасс был объявлен районом, без восстановления которого советская власть «останется простым добрым пожеланием».



Рис. 4 – Плакат 1921 года, на котором Донбасс представлен индустриальным сердцем России

Одним из наиболее знаменательных событий 1921 года стало испытание на шахте Лидиевка первого шахтного электровоза, что означало начало эпохи промышленного использования электродвигателей и перехода, фактически, к новому технологическому укладу. В 1924 году была произведена закупка первой партии электровозов во Франции, которые хорошо себя показали на шахтах Рутченковского рудоуправления. С этого же года началось производство электровозов на Краматорском заводе. Через 10 лет в связи с достаточным объемом выпуска отечественных электровозов закупка импортных была полностью прекращена. В эти годы была начата комплексная механизация и электрификация всех производственных процессов, что позволило резко поднять производительность труда и инициировать с 1935 года стахановское движение. Человеческий фактор в угольной промышленности удалось очень эффективно активизировать относительно простым и недорогим способом — созданием культа передовика и новатора производства.

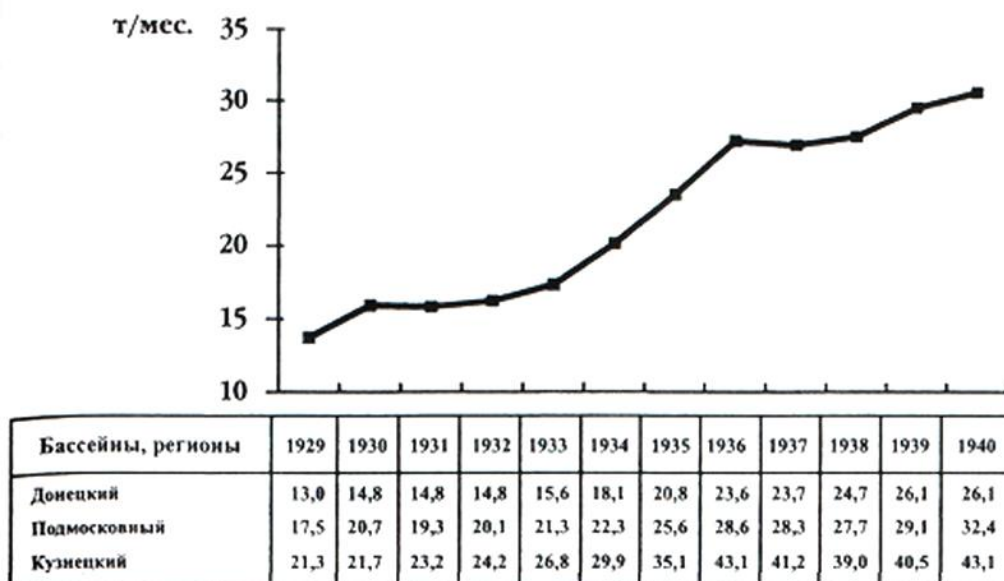


Рис. 5 – Двухкратный рост производительности труда в угольной промышленности за десятилетие советской индустриализации

И если Сталин еще в 1931 году заявлял, что «мы отстали от передовых стран на 50-100 лет и должны пробежать это расстояние за 10 лет», то к 1941 году по абсолютным объемам промышленного производства СССР вышел на второе место в мире после США. Донбасс в этих процессах играл одну из ключевых ролей и готов был и дальше наращивать темпы индустриализации. Но новая война опять

привела к уничтожению почти 90 % промышленного потенциала региона.

3. Третья индустриализация – «социалистическая» (с 1944 г.)

После освобождения Донбасса в 1944 году его восстановление пришлось по многим позициям опять начинать почти с нуля. Но сделать это удалось довольно быстро и эффективно, что обеспечило к началу 1950-х годов выход на рекордные темпы развития по целому ряду показателей (рис. 6 и 7).

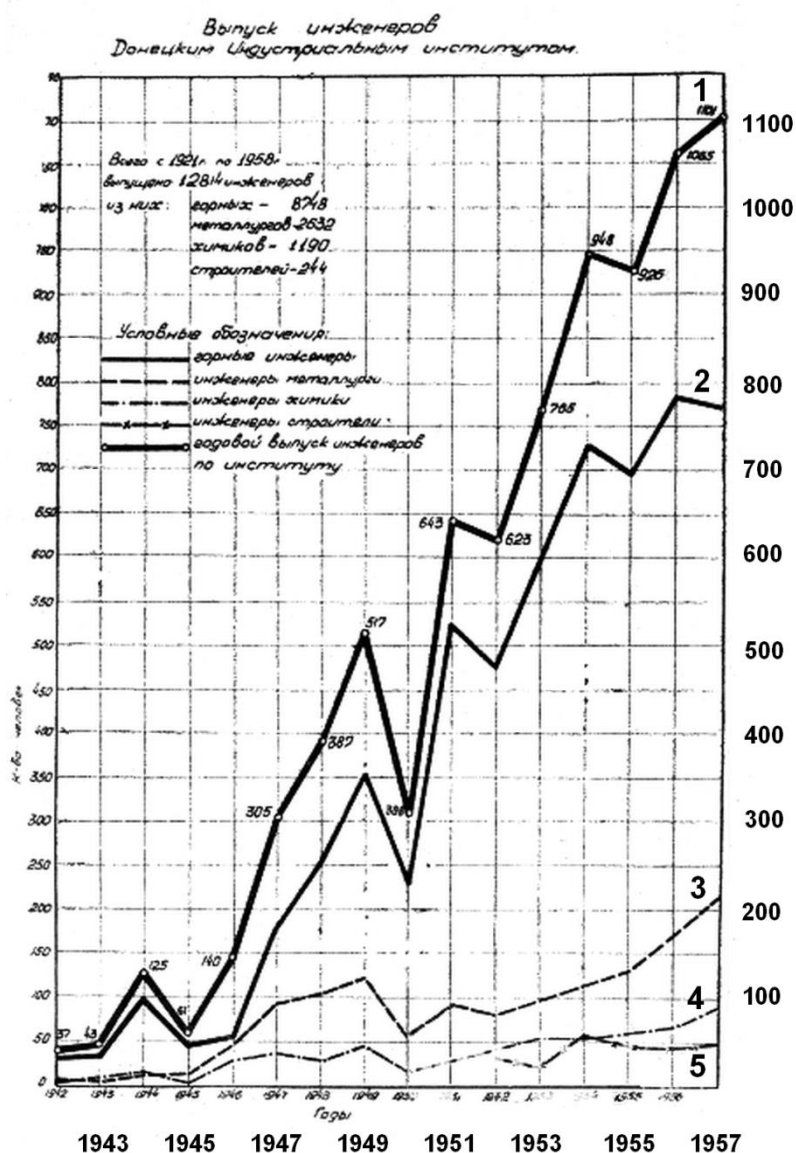


Рис. 6 – Кадровое обеспечение третьей индустриализации: рост количества выпускников Донецкого индустриального института – нынешнего Донецкого национального технического университета.

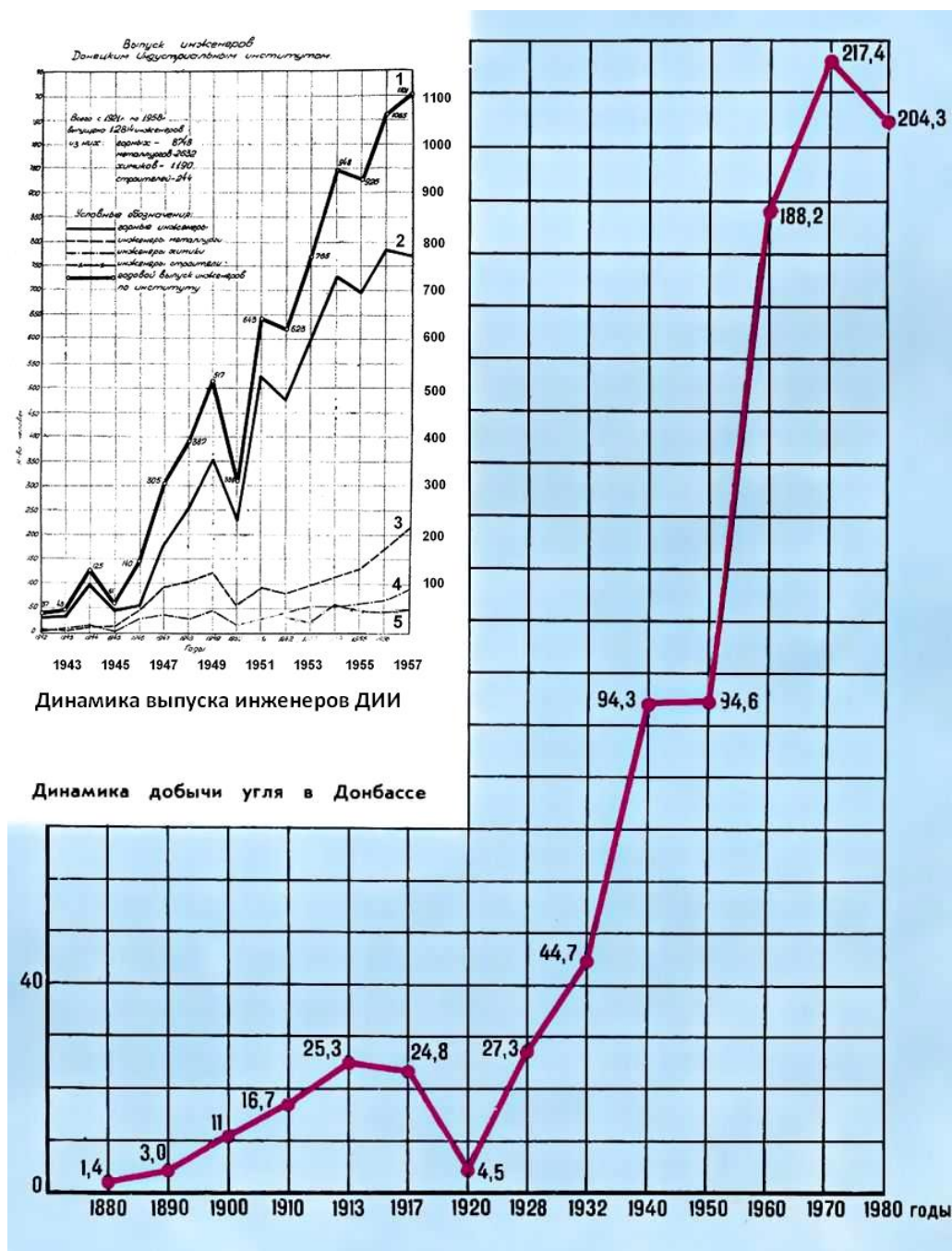


Рис. 7 – Динамика добычи угля в Донбассе: рекордные темпы роста в начальный период третьей индустриализации с 1950 г. по 1960 г., обеспеченные рекордными темпами роста подготовки инженерных кадров

К началу 70-х годов темпы развития начали резко снижаться – на фоне мировых кризисов Донбасс вместе со всей страной вошел в период «разрядки» и передышки для подготовки следующего рывка, который должен был состояться в начале 90-х [4-6] на базе перехода к

микроэлектронике, новым материалам, сетевым и другим новым технологиям.

Но катастрофический распад Советского Союза в начале 90-х опять резко остановил процессы индустриального развития. Донбасс в составе Украины в очередной раз оказывается на пороге катастрофического кризиса. С 1991 года страна не только не выросла, но и потеряла треть национальной экономики, причем, больше всего за счет ее наиболее ценной отрасли — машиностроительной.

ВВП на душу населения в 1885-2006 в РИ / СССР / РФ

На логарифмической шкале хорошо виден долгосрочный тренд.

Источник: *Markevich, Andrei and Harrison, Mark, Great War, Civil War, and Recovery: Russia's National Income, 1913 to 1928 (January 26, 2011). Journal of Economic History, Vol. 71, No. 3, pp. 672-703.*

SPUTNIKIPOGROM.COM



ВВП на душу населения (по ППС), в долларах США

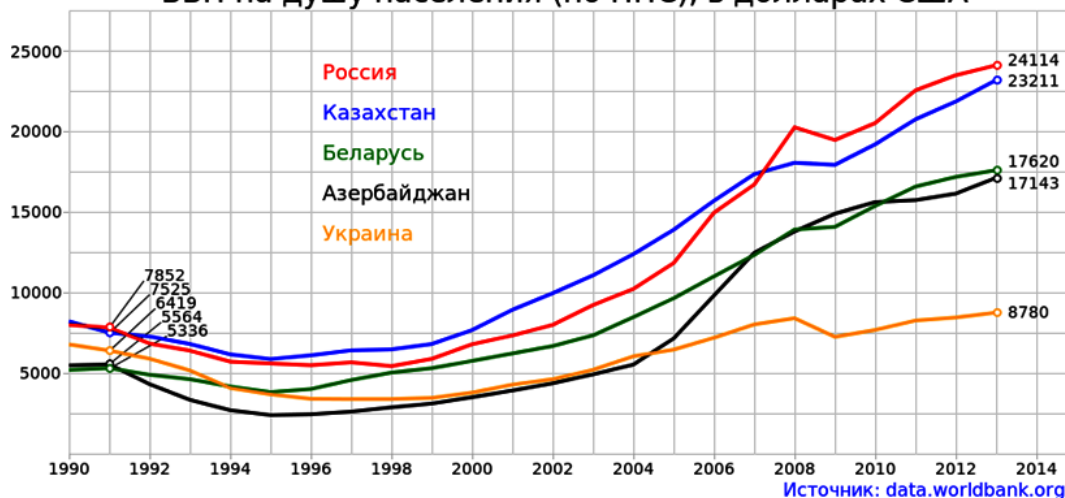


Рис. 8 – В рамках долгосрочного тренда экономика России, СССР и РФ растет примерно в одном темпе, но наблюдаются катастрофические провалы в годы гражданской войны и развала Советского Союза (верхий рисунок). Украина за четверть века независимости понесла наибольшие потери (нижний рисунок), что наиболее болезненно ударило по таким индустриально развитым регионам как Донбасс.

Вся экономика Украины перед началом событий 2014 года «весила» всего около \$ 180 млрд., а, например, годовая выручка одной только компании IBM, где работает примерно 400 тыс. специалистов, составляет \$ 100 млрд. Украинцы очень мало зарабатывали, потому что продуктивность труда в Украине была в 2 раза ниже, чем в России, в 3 раза ниже, чем в Беларуси, в 4 раза ниже, чем в ЕС, и в 6 раз ниже, чем в США! Инновационная составляющая украинской экономики оценивалась менее чем в 4%, а, например, в Никарагуа — это 5%, в Китае — 28%, в Сингапуре — 50% [7]. При этом ресурсоемкость (и, можно сказать, природоемкость) украинской экономики оставалась в разы выше, чем в развитых странах. События 2014 года привели к еще более катастрофическим для экономики последствиям, что уже к 2015 году заставило многих аналитиков на фоне необоснованного «еврооптимизма» майданного руководства Украины думать уже не об индустриальном развитии, а о мрачных перспективах агроколониализма [8].

Для таких традиционно индустриальных регионов как Донбасс агроколониальная перспектива абсолютно неприемлема. Поэтому вполне естественным является поиск альтернатив. С учетом назревшего в настоящее время перехода к новому технологическому укладу, основанному на нанотехнологиях, альтернативных источниках энергии и формировании «разумной среды» [9-11], такой поиск применительно к Донбассу может оказаться весьма продуктивным.

4. Четвертая индустриализация Донбасса (ДИ 4.0) – с 2015 г.

Фактически назрели все условия для четвертой индустриализации Донбасса, которая в условиях формирования нового технологического уклада при правильном подходе к ее организации может оказаться чрезвычайно эффективной, особенно на фоне предшествующих ей десятилетий индустриальной стагнации. Продуманная реализация новой индустриализации, основанной на новейших технологических достижениях и энтузиазме прошедшего тяжелые испытания населения Донбасса, позволит получить региону «второе дыхание» и открыть новые достойные перспективы развития. Донбасс имеет все шансы при разумном подходе стать одним из лидеров индустриализации на постсоветском пространстве.

4.1. Неоиндустриализация и ее гуманитарные критерии

Новая индустриализация или, как ее принято называть в последнее время, неоиндустриализация [12] должна носить в первую очередь гуманистический характер и оцениваться на базе выработанных в последние десятилетия таких комплексных международных критериев как Индекс человеческого развития (ИЧР) и подобные ему (рис. 9) [13-15].

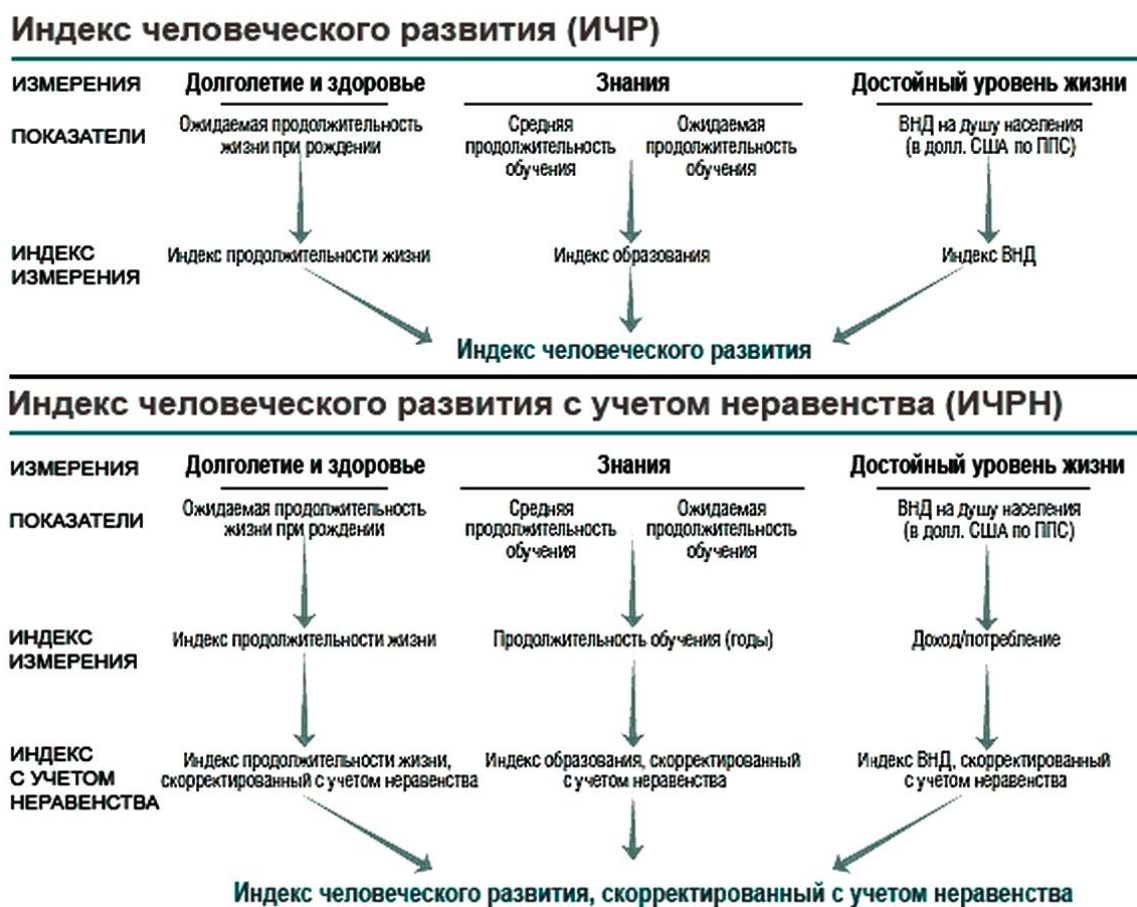


Рис. 9 – Структура современных индексов развития: центральное место занимают знания и образование [16]

Наряду с этим целесообразным является и использование различных других индексов развития: от генерального индикатора прогресса (Genuine Progress Indicator, GPI), заменяющего в современных условиях такой показатель как ВВП, до таких неформальных показателей как различные индексы счастья.

Есть надежда, что XXI век станет не только веком high-tech – высоких технологий в промышленности, сельском хозяйстве и военном деле, но и веком high-hume – высоких гуманитарных

технологий, направленных на развитие и эффективное использование возможностей отдельных людей и коллективов. При этом «научить учиться», «научить правильно задавать вопросы и намечать цели» важнее, чем дать определенный набор знаний и профессиональных навыков, которые могут очень скоро утратить своё значение [13].

4.2. Нооиндустриализация и нооэкономика

В связи с тем, что понятие неоекономика (как новая экономика) является слишком общим и неконкретным, то **на нынешнем этапе развития целесообразно использовать такие более специфические понятия как нооиндустриализация и нооэкономика**, образованные на базе использования греческого корня ноос (разум) и подчеркивающие нарастающую «разумность» современной техносферы и основанной на ней экономики [17-21]. Это вполне вписывается в контекст концепции ноосферы, сформулированной академиком В.И. Вернадским. Напомним, что понятие «ноосфера» было впервые предложено в период второй индустриализации профессором математики в Сорбонне Эдуардом Леруа (Édouard Le Roy, 1870-1954), который трактовал её как «мыслящую» оболочку, формируемую человеческим сознанием. Э. Леруа подчёркивал, что пришёл к этой идее совместно со своим другом – крупнейшим геологом, палеонтологом-эволюционистом и католическим философом Пьером Тейяром де Шарденом (Pierre Teilhard de Chardin, 1881-1955). При этом Леруа и Шарден основывались на лекциях по геохимии, которые в 1922/1923 годах читал в Сорбонне Владимир Иванович Вернадский (1863-1945). Характерно, что окончательно концепция ноосферы была сформулирована В.И. Вернадским в тяжелых условиях военного времени в 1944 году. Завершается его небольшая работа «Несколько слов о ноосфере» весьма оптимистично: «Мы входим в ноосферу. Мы вступаем в нее – в новый стихийный геологический процесс – в грозное время, в эпоху разрушительной мировой войны. Но важен для нас факт, что идеалы нашей демократии идут в унисон со стихийным геологическим процессом, с законами природы, отвечают ноосфере. Можно смотреть поэтому на наше будущее уверенно. Оно в наших руках. Мы его не выпустим» [22]. Эти слова особенно актуальны сегодня для Донбасса, переживающего военное время (по сути, не важно, что нынешний военный конфликт имеет не мировой, а локальный характер – он все-таки является отражением противостояния глобального характера). Хотелось бы верить, что из нынешнего сложного времени мир выйдет

достойно и сосредоточится (в числе прочих актуальных вопросов) на формировании цивилизованного будущего.

В этом контексте особый интерес представляет «Индустрия 4.0» – концепция новой индустриальной революции [9, 23], поднимающей на принципиально новый уровень достижения предыдущих 3-х революций, связанные с паровым двигателем, массовым производством и автоматизацией (рис. 10).

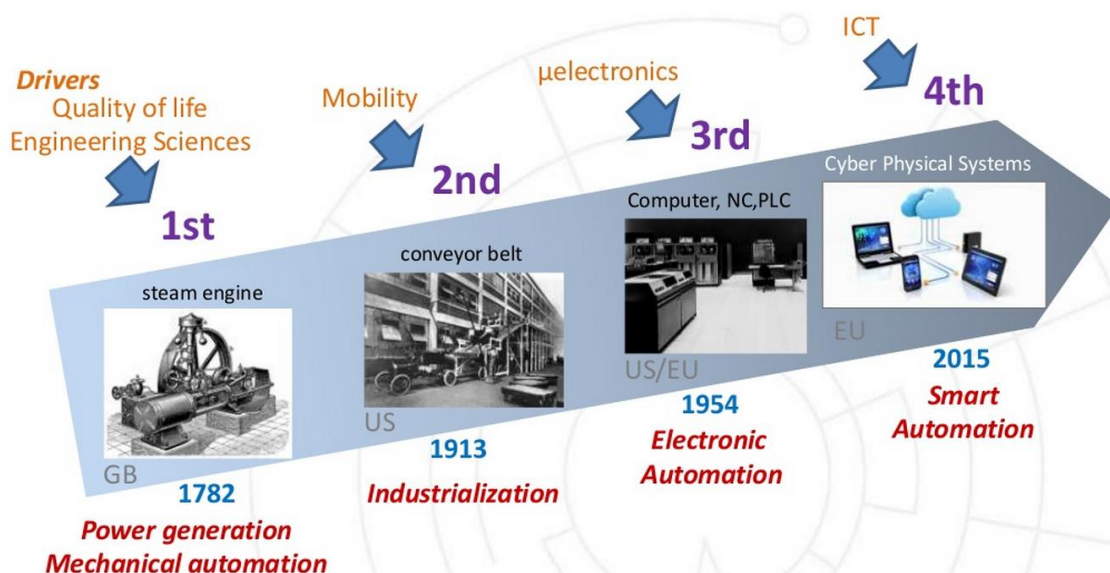
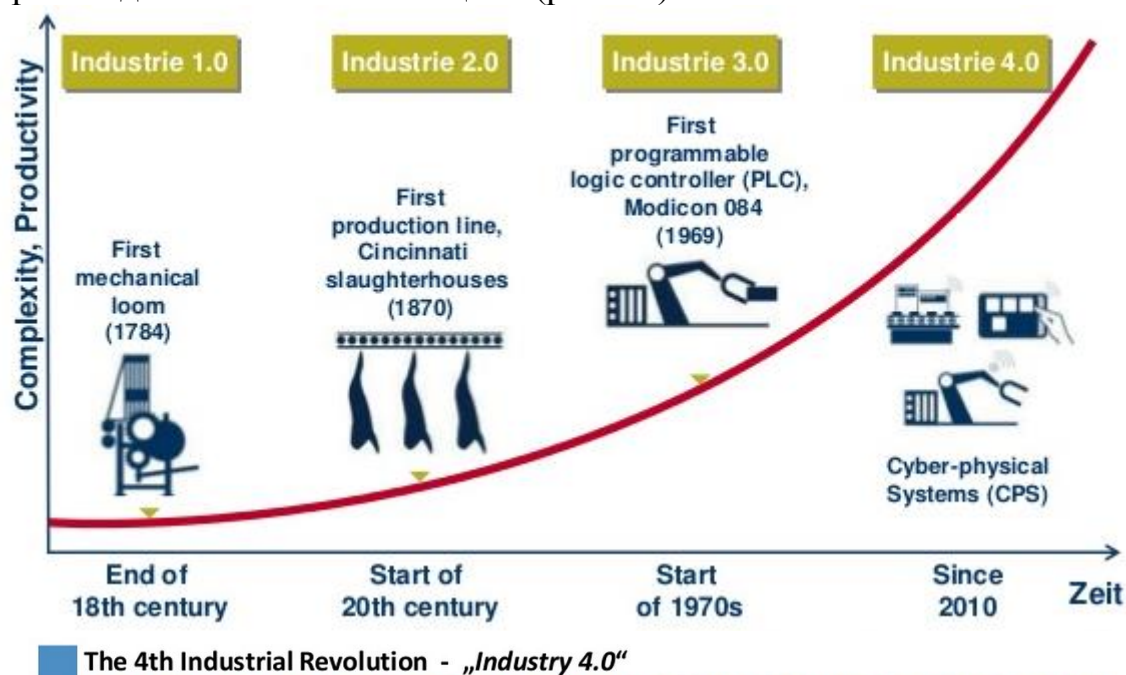


Рис. 10 – Два типичных варианта представления концепции «Индустрии 4.0» с разными датами, но общими идеями: от революции механических систем в конце 18-го века к грядущей революции киберфизических систем и/или разумной автоматизации.

В рамках новой концепции, началом широкого внедрения которой принято считать 2015 год, предполагается интеграция таких явлений как «Интернет вещей» (Internet of Things, IoT), новых технологий межмашинного взаимодействия (Machine to Machine, M2M) и так называемых киберфизических систем (рис. 11).

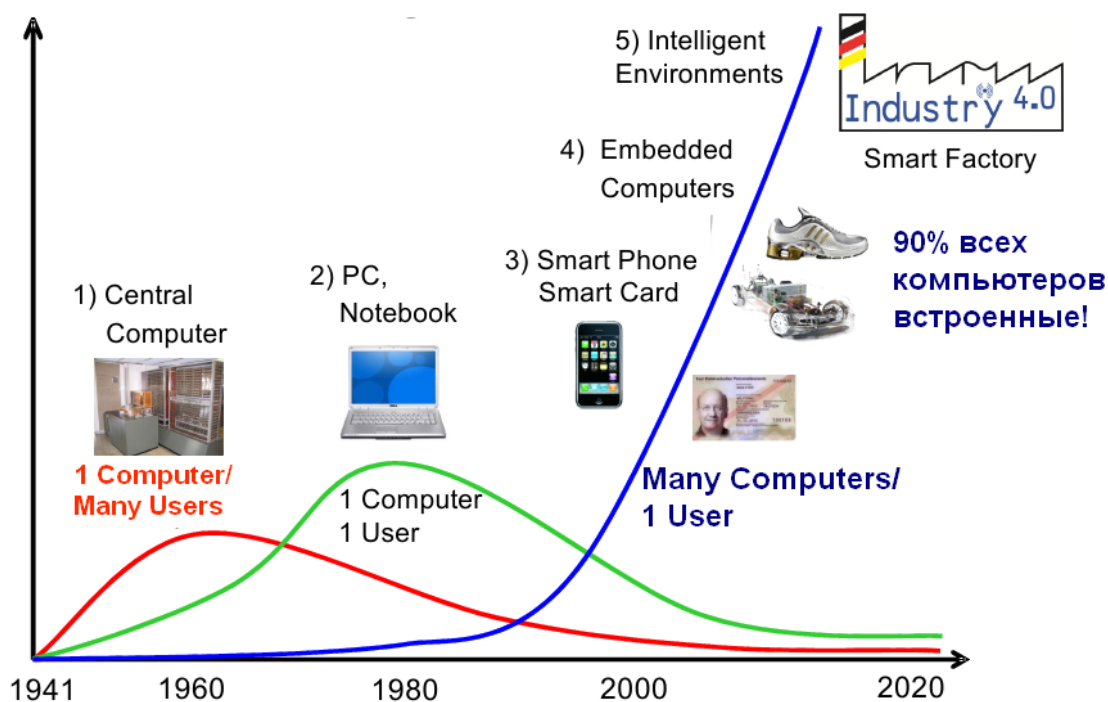


Рис. 11 – Компьютерное обеспечение третьей и четвертой идустриализации: основой «Индустрии 4.0» является формирование интеллектуальной среды на базе «Интернет вещей» и сетевых сервисов

Важным компонентом «Индустрии 4.0» являются также принципиально новые возможности, которые открываются благодаря широкому использованию трехмерных (3D) принтеров. В совокупности с потенциалом современных технологий Интернет это позволяет существенно изменить организацию исследований, разработок и производства инновационной продукции, а также ее внедрения и эксплуатации. Ожидается, что в ближайшие десятилетия 3D-принтеры станут общедоступными и на этой основе сформируется принципиально новая структура материального производства (рис. 12). Одним из символов грядущей революции можно считать первый

в мире двигатель Стирлинга, напечатанный на 3D-принтере и полностью работающий на солнечной энергии (рис. 13).

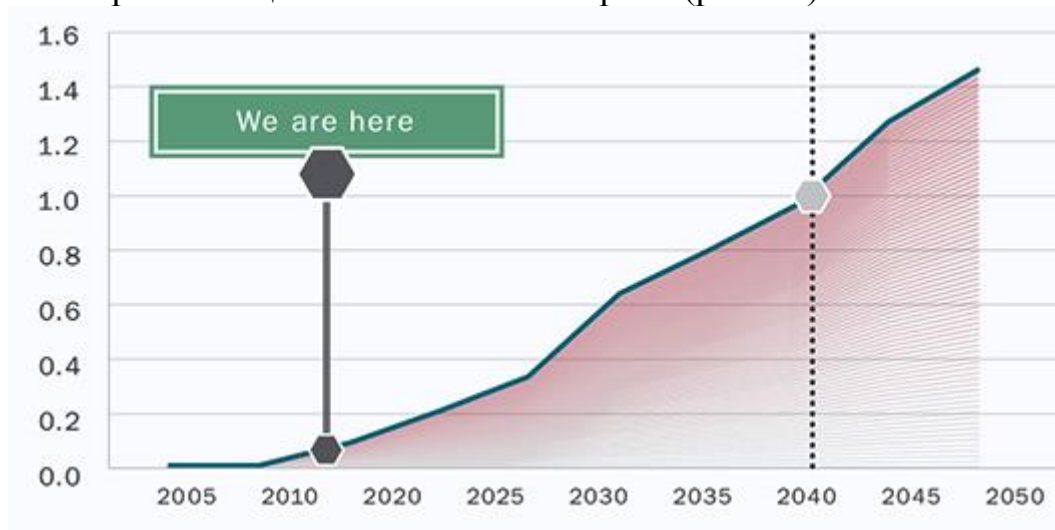


Рис. 12 – Прогноз распространения 3D-принтеров в развитых странах (количество установленных принтеров в расчете на одного человека): начавшийся в последние годы резкий рост приведет примерно к 2040 году к соотношению один трехмерный принтер на одного человека.

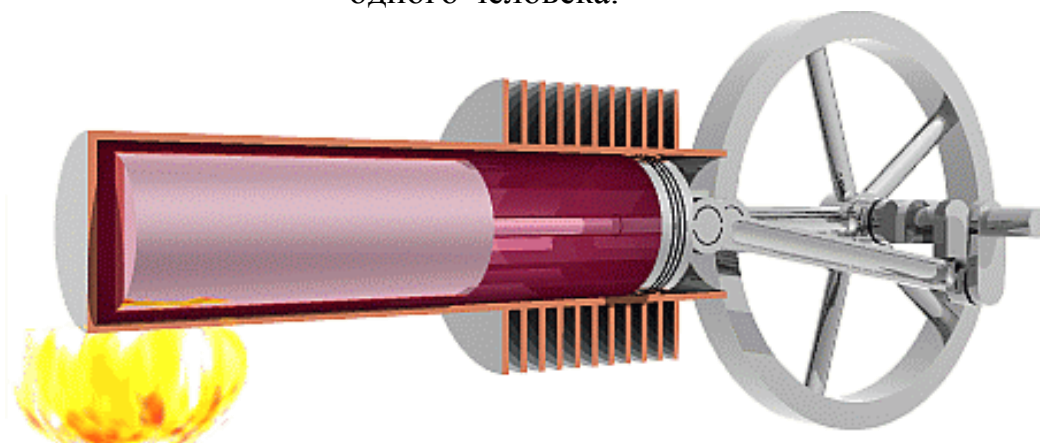


Рис. 13 – Один из символов «Индустрии 4.0»: первый в мире двигатель Стирлинга, полностью работающий на солнечной энергии и напечатанный на 3D-принтере (создан в начале 2015-го года немецким авиаинженером Андреасом Хаузером)

Новые технологии в рамках «Индустрии 4.0» способны в корне изменить и привычные элементы техносреды, не только существенно повысив их эффективность [24], но обеспечив их практически непрерывное совершенствование. Наглядным примером может служить разрабатываемая немецкими автопроизводителями концепция программно совершенствуемого автомобиля (рис. 14).



Рис. 14 – Концепция программно совершенствуемого автомобиля: реализация гибкого цифрового управления всеми подсистемами позволяет по мере необходимости подгружать усовершенствованные программные модули и улучшать характеристики автомобиля.

В целом концепцию «Индустрии 4.0» можно считать проявлением более общей тенденции, связанной с ускоренной интеллектуализацией всей техносферы, что можно считать началом глобальной технической реализации исходной ноосферной идеи академика В.И. Вернадского [22]. Учитывая, что суть этого процесса может быть сведена к насыщению окружающей среды разного рода «разумными системами», то в целом можно говорить о формировании «разумной инфраструктуры» глобального масштаба или нооинфраструктуры. Различные аспекты этого процесса рассмотрены в работах [9, 11, 17-21].

4.3. «Зеленый рост»

Еще одной продуктивной концепцией новой индустриализации является «Зеленый рост», предполагающий максимально экологичное развитие на базе новых технологий и возобновляемых источников энергии. При этом традиционные источники энергии

отноюдь не отменяются, но обеспечивается максимальное повышение их эффективности и экологичности.

Подобного рода идеи зародились достаточно давно (см., например, работы [24, 25]). Одним из непосредственных толчков к формулированию этой концепции в современном виде стал кризис 2008-2009 гг. В июне 2009 года министры 34 стран Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) ООН подписали **Декларацию зеленого роста**, заявив, что они будут укреплять прилагаемые ими усилия для внедрения стратегий зеленого роста как в рамках принимаемых ими мер для выхода из кризиса, так и за их пределами, признавая, что понятия «зеленый» и «рост» могут и должны быть неразрывно связаны. При этом модель зеленого роста предполагается в первую очередь как модель построения так называемой высокоэффективной низкоуглеродной экономики [26-28], что закономерно перекликается с идеями водородной цивилизации будущего [29-31]. Лидером в продвижении идей «зеленого роста» на начальном этапе стала Южная Корея, в которой была разработана и реализована первая Национальная стратегия зеленого роста и соответствующий пятилетний план (2009-2013). Успех первых шагов в реализации «зеленого роста» доказал возможность и актуальность такой стратегии в том числе для таких классических индустриальных регионов как Донбасс.

Одним из наиболее наглядных примеров принципиально новых возможностей в рамках «зеленого роста» являются изменения, наблюдаемые в настоящее время в наращивании эффективности солнечной энергетики. Объем поступающей на Землю солнечной энергии превышает энергию всех мировых запасов нефти, газа, угля и других энергетических ресурсов (рис. 15). Использование всего 0,015 % солнечной энергии позволяет обеспечить все современные потребности мировой энергетики, а использование 0,5 % – позволяет покрыть многократно возрастающие потребности на обозримое будущее. Препятствием для широкого распространения солнечной энергетики была до недавнего времени ее высокая себестоимость, что характерно и для большинства других альтернативных источников энергии. Однако технологическое развитие в самом начале нового тысячелетия привело не только к неуклонному снижению себестоимости солнечной энергетики, но и к ее ускоренному приближению к так называемому сетевому паритету (рис. 16). Сетевой паритет означает, что нормированная стоимость электроэнергии, получаемой с помощью альтернативных источников

электричества, постепенно приближается к цене электричества, добываемого традиционными станциями (ТЭС, ГЭС и АЭС).

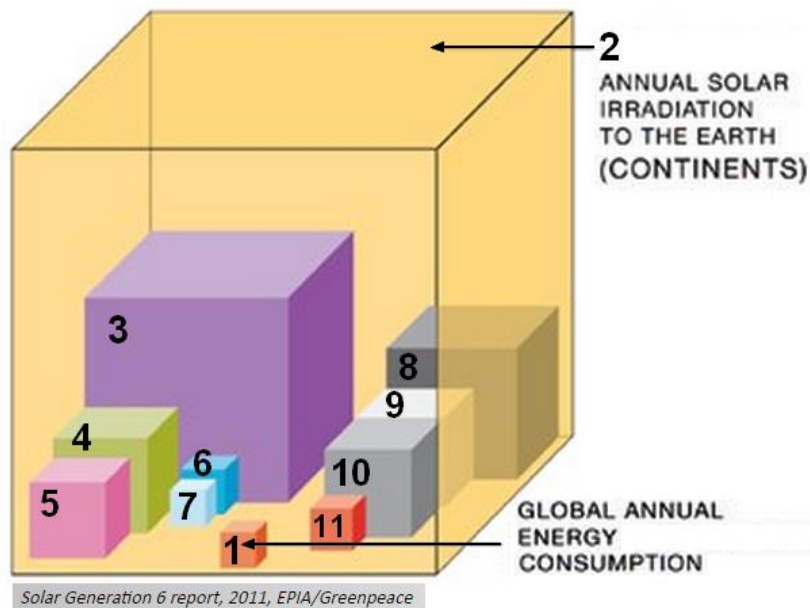


Рис. 15 – Глобальные потребности и потенциал различных видов энергетики: 1 – ежегодное глобальное потребление энергии, 2 – солнечная энергия (с учетом только континентальной поверхности без океанов), 3 – ветряная энергия, 4 – энергия биомассы, 5 – геотермальная энергия, 6 – приливная и волновая энергия, 7 – гидроэнергия, 8 – уголь, 9 – газ, 10 – нефть, 11 – атомная энергия.



Рис. 16 – Снижение стоимости солнечных батарей: ускоренное приближение к сетевому паритету после кризиса 2008-2009 гг.

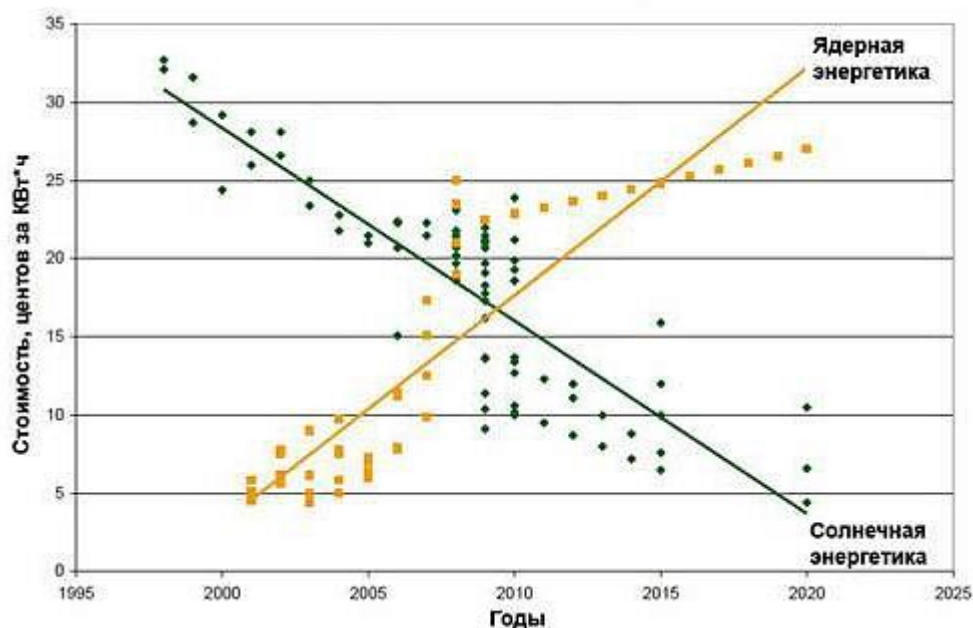


Рис. 17 – Практически сенсация: солнечная энергетика по экономичности уже превзошла когда-то самую дешевую атомную энергетику [34].

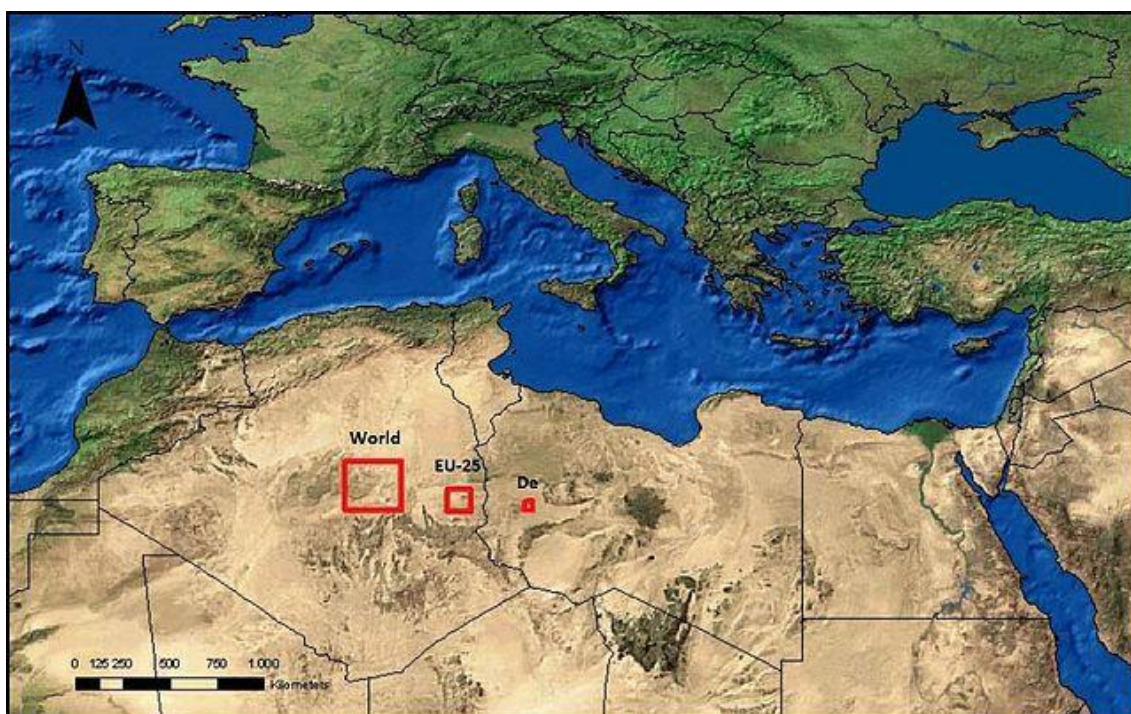


Рис. 18 – Три разновеликих квадрата на территории Северной Африки наглядно показывают необходимые площади солнечных батарей в Сахаре, обеспечивающие электроэнергией весь мир (левый большой квадрат), 25 ведущих стран Евросоюза (средний квадрат) и Германии (правый наименьший квадрат)

Более того, благодаря интенсивному технологическому развитию солнечная энергетика уже оспаривает пальму первенства в области снижения себестоимости у атомной энергетике, которая после Чернобыля и Фукусимы стала характеризоваться постоянным ростом затрат на безопасность (рис. 17). Донбасс в свое время благодаря углю и теплоэлектростанциям смог отказаться от размещения на его территории АЭС. Сейчас становится очевидным, насколько это было правильным решением. Но и уголь сегодня можно использовать более эффективно за счет технологий его более глубокой переработки. А энергетическое насыщение и энергетическую безопасность региона целесообразно обеспечить в будущем за счет за счет солнечной энергии.

При этом возможны **2 основных похода**: создание больших солнечных электростанций типа тех, которые в последние годы были запущены в Крыму, или максимальное приближение источников энергии к потребителю. **Первый подход** в идеале позволяет, например, за счет покрытия лишь относительно небольшой площади в Сахаре обеспечить все энергетические потребности современной цивилизации (рис. 18). Но вопрос эффективной доставки энергии потребителям остается в этом случае открытым. Радикально противоположным является **второй подход**, активно реализуемый сегодня в Германии: солнечными батареями постепенно покрываются все пригодные для этого крыши домов (рис. 19).



Рис. 19 – Германия 9 июня 2014 года: впервые в национальной энергосети более половины (50,6%) энергии за сутки получено от солнечных батарей, 90% которых расположены на крышах домов!

В результате в летние месяцы эти источники с 2014 года уже способны обеспечивать поставку более половины потребляемой энергии! Такие регионы как Донбасс расположены существенно южнее и получают от степного солнца гораздо больше энергии, чем Германия. Следовательно, интенсивное развитие солнечной энергетики в Донбассе может быть еще более эффективным, не только позволяя существенно улучшить экологическую ситуацию, но обеспечить экономию угля с целью его использования там, где он даст наиболее весомую экономическую отдачу.

Выводы

Современные технологические возможности и позитивный опыт предыдущих трех индустриализаций позволяют ставить задачу четвертой индустриализации Донбасса как актуальную и практически реализуемую в обозримом будущем. Следовательно, восстановление Донбасса должно проводиться с учетом этих возможностей и перспектив. А целеустремленная и настойчивая реализация этих возможностей позволит рассчитывать не только на возрождение Донбасса, но и на некий новый вариант экономического чуда.

Литература

1. Глазьев С.Ю., Сабден О., Арменский А.Е., Наумов Е.А. Интеллектуальная экономика – технологические вызовы 21-го века. – Алматы: Эксклюзив, 2009. – 340 с.
2. Гайдук В.А., Ляшенко В.Г., Мозговой В.И., Навка И.П. Юз и Юзовка. – Донецк: «Фирма «Кардинал», 2000. – 320 с.
3. Бирман А. Британский акцент Донбасса. Как валлиец Джон Хьюз создал экономическое чудо Новороссии // Lenta.ru, 25 июня 2015 г.
4. Анопrienко А.Я. Нооритмы: комплексная эмпирическая модель ноосферной динамики // Международный междисциплинарный симпозиум «Нанотехнология и ноосферология в контексте системного кризиса цивилизации». Сборник тезисов докладов. Симферополь – Ялта, 4-10 января, 2011 г. С. 30-32.
5. Анопrienко А.Я. Цивилизация, ноосфера и нооритмы // «Ноосфера и цивилизация». Научный журнал. Выпуск 7 (10). – Донецк, 2009, с. 62-69.
6. Анопrienко А.Я. Нооритмы: модели синхронизации человека и космоса. – Донецк: УНИТЕХ, 2007. – 372 с.
7. Галасюк В. Корпорация «Украина» // Портал «Капитал» 16 мая 2014, №069 (246).
8. Самаева Ю. Навстречу агроколониализму // «Зеркало недели. Украина» №15, 24 апреля 2015 г.

9. Аноприенко А.Я. Четыре концепции будущего: «Зеленый рост», «Индустрия 4.0», нооинфраструктура и космоантропная перспектива // Донбасс-2020: Материалы VII научно-практической конференции. Донецк, 20-23 мая 2014 г. – Донецк, Донецкий национальный технический университет, 2014. С. 6-11.
10. Аноприенко А.Я. Прогноз развития региона на ближайшие 10 лет в контексте эволюции информационных технологий // «Донбасс-2020: перспективы развития глазами молодых ученых»: Материалы V научно-практической конференции. Донецк, 25-27 мая 2010 г. – Донецк, ДонНТУ Министерства образования и науки, 2010. С. 16-18.
11. Аноприенко А.Я. Ноокомпьютинг // Материалы VI международной научно-технической конференции «Информатика и компьютерные технологии» – 22-23 ноября 2011 г. Т. 1. Донецк, ДонНТУ. – 2011. С. 10-23.
12. Губанов С.С. Державный прорыв. Неоиндустриализация России и вертикальная интеграция. (Серия «Сверхдержава») – М.: Книжный Мир, 2012. – 224 с.
13. Туз Н.А. Человеческий капитал как фактор повышения конкурентоспособности // Материалы международной научно-технической конференции ААИ «Автомобиле- и тракторостроение в России: приоритеты развития и подготовка кадров», посвященной 145-летию МГТУ «МАМИ». – М.: МГТУ «МАМИ», 2010 г. Книга 11. С. 281-288.
14. Антропов А.А. «Четвертая индустриализация» России – ключи спасения и выживания великой страны и великого русского народа // Сборник: «Экономика для человека»: социально-ориентированное развитие на основе прогресса реального сектора. Материалы Московского экономического форума. \ Под ред. Р.С. Гринберга, К.А. Бабкина, А.В. Бузгалина. – М.: Культурная революция М. С. 504-511.
15. Россия XXI века: образ желаемого завтра. – М.: Экон-Информ, 2010. – 66 с.
16. Human Development Report Technical Notes 2014.
17. «Умные» среды, «умные» системы, «умные» производства: серия докладов (зеленых книг) в рамках проекта «Промышленный и технологический форсайт Российской Федерации» / Коллектив авторов; Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад». — СПб, 2012. — Вып. 4. — 62 с.
18. Аноприенко А.Я. Будущее компьютерных технологий в контексте технической и кодо-логической эволюции // Вестник Инженерной Академии Украины. Теоретический и научно-практический журнал Инженерной Академии Украины. Выпуск 3-4, 2011, с. 108-113.
19. Аноприенко А.Я. Ноокомпьютинг и будущее информационно-компьютерной инфраструктуры // Міжнародний науковий конгрес з розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та розбудови інформаційного суспільства в Україні, м. Київ, 17-18 лист. 2011 р. Тези доповідей. С. 12-13.
20. Аноприенко А.Я. Ноокомпьютинг // Материалы VI международной научно-технической конференции «Информатика и компьютерные технологии» – 22-23 ноября 2011 г. Т. 1. Донецк, ДонНТУ. – 2011. С. 10-23.
21. Аноприенко А.Я. Компьютерные науки и технологии: следующие 50 лет // Материалы II всеукраинской научно-технической конференции «Информационные управляющие системы и компьютерный мониторинг (ИУС и КМ 2011)» – 12-13 апреля 2011 г., Донецк, ДонНТУ, 2011. Т.1. С. 7-22.

22. Вернадский В. И. Несколько слов о ноосфере // «Успехи современной биологии», 1944 год, No. 18, вып. 2. С. 113-120.
 23. Im Fokus: Das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Bericht der Promotorengruppe Kommunikation. – Berlin: Forschungsunion, 2012. – 54 Z.
 24. Вайцеккер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. Фактор четыре. Затрат — половина, отдача — двойная. Новый доклад Римскому клубу. – М.: Academia, 2000. 400 с.
 25. Pearce D. Green Economics. – The White Horse Press. Environmental Values 1, no. 1. (1992): p. 3-13.
 26. Курс на зеленый рост. Резюме для лиц, принимающих решения. Май 2011. – ОЭСР, 2011. 28 с.
 27. Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности. Обобщающий доклад для представителей властных структур. - ЮНЕП, 2011 г.. 52 с.
 28. Навстречу «зеленой» экономике России // Институт устойчивого развития Общественной палаты Российской Федерации. 2012. 82 с.
 29. Fiorino D. The Green Economy mythical or meaningful? // Policy Quarterly – Volume 10, Issue 1 – February 2014. P. 26-34.
 30. Goltsov V.A. The future of human civilization, hydrogen civilization: theoretical and humanitarian-cultural groundwork of the transition // Int. J. Nuclear Hydrogen Production and Applications. – 2011. – Vol. 2, No. 3. – P. 159–177.
 31. Goltsov V.A. Sustainable Human Future, Hydrogen Civilization / V.A. Goltsov. – Donetsk: “Knowledge”, 2010. – 51 pp.
 32. Гольцов В.А. Концепция водородной цивилизации будущего: философский и гуманитарно–культурный базис // Труды Пятой международной конференции «ВОМ-2007», Донецк, 21–25 мая 2007 г. – Ч. 1. – С. 37–56.
 33. Усачев А.М. Мировая индустрия солнечной энергетики: актуальные вызовы для России // «Солнечная энергетика в России», Москва, 24 мая 2012 г.
 34. Blackburn J., Cunningham S. Solar and Nuclear Costs – The Historic Crossover. Solar Energy is Now the Better Buy. – NC WARN, July 2010. – 18 p.
-

Как правильно ссылаться на данный доклад:

Аноприенко А.Я., Литвиненко В.С. Четвертая индустриализация Донбасса // Инновационные перспективы Донбасса: Материалы международной научно-практической конференции. Донецк, 20-22 мая 2015 г. Пленарный доклад 21 мая 2015 г. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2015. – 24 с.