

EARTH SCIENCES

ON THE CONSTRUCTION OF THE NOOSPHERE

Tarko A.M.

*Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
Professor of Mathematical Cybernetics,*

Chief Researcher of the Federal Research Center «Computer Science and Control» of the Russian Academy of Sciences

О ПОСТРОЕНИИ НООСФЕРЫ

Tarko A.M.

*Доктор физико-математических наук,
профессор математической кибернетики,*

*Главный научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8036876>*

Abstract

It is investigated to what extent V.I. Vernadsky's belief about the noosphere can be realized and is being realized in modern and future reality. For this purpose the potential possibility of the formation of the noosphere has been determined, depending on the activities of mankind and the laws of nature. The factors that satisfy or do not satisfy the possibility of the onset of the noosphere are analyzed. The tasks of determining the source of long-term energy, economic development and growth of scientific and technological progress, stabilization of the Earth's population, preservation of the natural environment, climatic conditions, and ending the war are investigated.

Аннотация

Исследовано, в какой степени вера В.И. Вернадского о ноосфере может реализоваться и реализуется в современной и будущей реальности. Для этого определена потенциальная возможность формирования ноосферы, зависящая от деятельности человечества и законов природы. Проанализированы факторы, которые удовлетворяют или не удовлетворяют возможности наступления ноосферы. Исследованы задачи определения источника долгосрочной энергетики, развития экономики и роста научно-технического прогресса, стабилизации численности населения Земли, сохранения природной среды, климатических условий, прекращения войн.

Keywords: Noosphere, eschatological concept, teleological principle, bifurcation point, systemic economic crisis, population stabilization, global warming, low-carbon energy, age distribution.

Ключевые слова: Ноосфера, эсхатологическое понятие, телеологический принцип, бифуркационная точка, системный кризис экономики, стабилизация численности населения глобальное потепление, низкоуглеродная энергетика, возрастное распределение.

1. Введение

В данной статье автор проводит анализ ноосферы В.И. Вернадского – как исторического возникновения науки и ее современного понимания, так и перспектив формирования. Он, признанный автор учения о ноосфере, верил, что ноосфера обязательно должна возникнуть, и даже написал в разгар Великой отечественной войны, что человечество уже вступает в эпоху ноосферы. Мы хотим оценить, в какой степени вера В.И. Вернадского в ноосферу реализуется в современной и может реализоваться в будущей реальности. В задачу статьи входит оценить потенциальные возможности формирования ноосферы, зависящие как от деятельности человека, так и от законов природы.

В начале 20-х годов XX столетия понятие и учение о ноосфере практически в одно время разрабатывали Эдуард Ле Руа, Тейяр де Шарден и В.И. Вернадский. Столетие этого понятия мы можем отмечать вместе со 160-летием В.И. Вернадского.

Все трое были известными учеными и религиозными людьми, а Тейяр де Шарден был еще и членом ордена иезуитов. Их объединяло высокое нравственное отношение к идее ноосферы, которую Э. Леруа и Т. де Шарден считали открытой В.И. Вернадским. Если Э. Леруа и Т. де Шарден видели в ноосфере главным явление соединения с богом, то В.И. Вернадский был, в первую очередь, геологом и стремился найти материальную связь ноосферы с деятельностью человека.

Наиболее полное воплощение теория Э. Ле Руа нашла в идее абиогенеза (оживления материи), что конечным пунктом развития ноосферы будет слияние с богом. Более сложную концепцию ноосферы, развил Т. де Шарден [26, 33]. В его понимании в основе ноосферы лежит божественная воля, и ноосфера представляет собой качественно новое состояние концентрации сознания создателя мира, вложенной в первичные атомы и молекулы, впоследствии развившиеся в новые формы, которые

образуют особую сферу духа, «мыслящий пласт», покрывающий Землю. Подобно биосфере, это – ещё одна земная оболочка, покров, разворачивающийся «над миром растений и животных – вне биосферы и над ней». Кульминационным пунктом развития ноосферы станет некое высшее сознание, в котором соберётся, обретя новое качество, вся совокупность индивидуальных сознаний. Личность не будет потеряна в этом высшем сознании. Отдельные человеческие сознания продолжают осознавать себя в этом общем сознании, более того, благодаря взаимной конвергенции их индивидуальности обогатятся.

Будучи в командировке в Париже в начале 20-х годов, В.И. Вернадский вел интенсивную научную работу и читал лекции по геохимии в Сорбонне и в Эколь де Франс. Результатом этой работы стали статьи по минералогии, геохимии, биогеохимии, проблемам изучения живого вещества и биосферы. Он подчеркивал, что с появлением человека в истории Земли начался новый геологический период и даже новая геологическая эра. В результате в те годы под одним термином были сформулированы и развиты три концепции ноосферы. Концепция В.И. Вернадского будет объектом наших исследований.

В 1924 г. В.И. Вернадский издал книгу «Геохимия» на французском языке [35], русский перевод этой книги был опубликован в 1927 г. [4]. Он писал: «В течение последнего десятка-двух лет геохимическое воздействие человечества, захватившего посредством земледелия зеленое живое вещество, стало необыкновенно интенсивным и разнообразным. Мы видим удивительную быстроту роста геохимической работы человечества. Человек ввел в структуру планеты новую форму действия живого вещества на обмен атомов вещества с косной материей. Раньше организмы влияли на историю только тех атомов, которые были нужны для их роста, размножения, питания, дыхания. Человек расширил этот круг, влияя на элементы, нужные для техники и для создания цивилизованных форм жизни. С человеком, несомненно, появилась новая огромная геологическая сила на поверхности нашей планеты. Равновесие в миграции элементов, которое установилось в течение геологических времен, нарушается разумом и деятельностью человечества».

В те годы В.И. Вернадский ограничивался описательной трактовкой открытого явления. Один из слушателей его лекций в Париже и почитателей, французский математик, палеонтолог и антрополог Э. Ле Руа предложил называть новый этап существования биосферы «ноосферой». С той поры термин «ноосфера» дополнил термин «биосфера», предложенный 1875 г. австрийским геологом Эдуардом Зюссом, а В.И. Вернадский стал создателем и исследователем двух важнейших понятий современной науки – «биосфера» и «ноосфера».

Развернутое учение о биосфере В.И. Вернадский опубликовал в 1926 г. в своем классическом труде «Биосфера» [3]. В отличие от своих современников, считавших, что цель организмов – приспособление к обстановке, создаваемой природой, он ввел ставшее классическим понятие «биосфера»,

заключающееся в том, что живое вещество планеты выступает как мощнейший геологический фактор, за многие годы существования «живого вещества» изменивший поверхность планеты.

Учение о ноосфере стало новым, не менее важным достижением В.И. Вернадского. Он утверждал, что ноосфера развивается из биосферы и формируется трудом и интеллектом человека. Важнейшие идеи о ноосфере были сформулированы и изложены им во время Великой отечественной войны в 1943 г., статья [5] вышла в 1944 г. Это была последняя прижизненная публикация В.И. Вернадского.

По В.И. Вернадскому ноосфера возникает из биосферы и труда человека. Она развивается с участием сознательного труда людей. Он писал: «Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой. И перед ним, перед его мыслью и трудом, становится вопрос о перестройке биосферы в интересах свободно мыслящего человечества».

В.И. Вернадский считал, что сознательная деятельность людей приводит как к совершенствованию геологической среды, так и человека: «Ноосфера есть новое геологическое явление на нашей планете. В ней впервые человек становится крупнейшей геологической силой. Он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни, перед ним открываются все более и более широкие творческие возможности. И, может быть, поколение моей внучки уже приблизится к их расцвету».

Для В.И. Вернадского, Э. Ле Руа и Т. де Шардена ноосфера — это эсхатологическое понятие (от древнегреческого «последний»), такое же, как «страшный суд» или «коммунизм» – каждое из них наступит сразу для всего человечества, никто не знает, когда оно наступит, если оно наступит, то должно длиться вечно. Они также были убеждены, что ноосфера телеологическое понятие, т.е. имеющее predetermined цель, и она обязательно должна возникнуть. Аристотель формулировал это понятие, считая, что подобно тому, как деятельность человека содержит актуальную цель, так и явления природы присуща имманентная потенциальная внешняя цель, которая реализуется в процессе их развития. Телеологические взгляды использовали защитники идеи целесообразности, устанавливаемой богом. Это обстоятельство объясняет уверенность В.И. Вернадского в наступлении ноосферы.

2. Реальности ноосферы

У В.И. Вернадского не было ожидания возможного разрушения геологической и природной среды под действием человека. Однако он создавал, что развитие может иметь и имеет не только положительные достижения. Он писал: «Лик планеты – биосфера – химически резко меняется человеком сознательно и главным образом бессознательно. Меняется человеком физически и химически воздушная оболочка суши, ее природные воды. Человек должен теперь принимать все большие и боль-

шие меры к тому, чтобы сохранить для будущих поколений никому не принадлежащие морские богатства». В высказываниях В.И. Вернадского есть некоторая двойственность. С одной стороны, он писал: «Можно смотреть на наше будущее уверенно», с другой: «Ход этого процесса только начинает нам выясняться» и также, что «Биосфера – химически резко меняется человеком сознательно и главным образом бессознательно».

По-видимому, его мысли – от исходной уверенности в наступлении ноосферы до осознания трудностей ее формирования не успели сформироваться. В те годы Великой отечественной войны и предшествующие не было заметных отрицательных воздействий на биосферу, а существующая сейчас задача борьбы за сохранение природы не была такой актуальной.

Ноосфера была для В.И. Вернадского геологическим объектом, образующимся из биосферы в результате деятельности человека, в том числе взаимодействия человека с геологической и биологической средой биосферы. В чем конкретно состоит эта деятельность и какие параметры взаимодействия, он не указал. Мы проведем анализ, в какой степени вера В.И. Вернадского в ноосферу может реализоваться и реализуется в современной и будущей реальности. Ранее [19, 21] автор исследовал текущий уровень развития мира и направление его развития по принципу, основанному на понятии «текущих минимальных уровней», «текущих слабых мест». Наличие тяжелой бедности стран рассматривалось как отрицание ноосферы, высокие «средневековые» показатели смертности в части стран считались несовместимыми с ноосферой. Такой подход позволил установить множество ранее невыявленных «слабых мест» в развитии мира. Теперь стало возможным перейти к новому анализу – определению потенциального развития для понимания, в какой степени и в какой теме человечество может быть уверено в принципиальном решении проблем и достижения ноосферы в будущем.

Например, сможет ли энергетика обеспечить будущие потребности человечества, и какой метод ее получения может использоваться. Следуя идеям В.И. Вернадского, автор поставил задачей статьи оценить потенциальные возможности, зависящие и от природы человека.

3. Экономика и высокотехнологичное развитие

Согласно Фернану Броделю [2] древние цивилизации развивались преимущественно на основе подсечно-огневого земледелия по циклической аграрной схеме. Племя выжигало лес, возделывало плодородную землю до тех пор, пока не истощалась почва или сильно росло количество населения. Вследствие этого наступал голод, приходилось переходить на новый, необработанный участок. Цикл повторялся в новом месте или в новой цивилизации.

Данная ситуация подтверждается математическим моделированием на экономической модели А.М. Тарко [18, 20]. Рис. 1 показывает подъем и спад развития отдельных цивилизаций в течение более десятка тысяч лет при наличии роста технического прогресса. Рисунок показывает несколько полных циклов развития цивилизаций: динамику капитала, численности населения, аграрного ресурса, уровня научно-технического прогресса (НТП) от начала роста до деградации, а затем появление и развитие новой цивилизации. Из рисунка видно, что модель воспроизводит увеличение со временем скорости развития и частоты смены цивилизаций. Также она воспроизводит увеличение минимальной и максимальной численности населения, рост уровня жизни (увеличение капитала) и, что важно, увеличение минимумов и максимумов колебаний ресурса.

В первобытной схеме цивилизация гибнет и возрождается новая, в современной – происходит сложная перестройка и возрождение с новыми параметрами системы и подчас участниками.

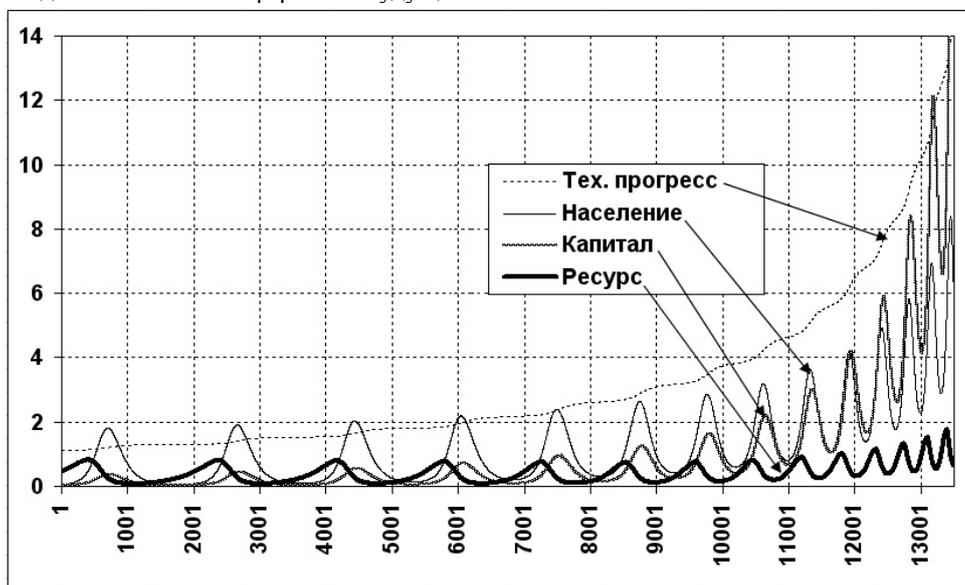


Рис. 1. Моделирование циклического развития цивилизаций в древние и средние века

В работах И.Г. Поспелова [16], А.М. Тарко и В.Н. Новохацкого [25], М.Ю. Портного и А.М. Тарко [15] были разработаны экономические модели, которые воспроизводят динамику развития как древних и средневековых цивилизаций, так и современной мировой системы. Модели были подтверждены расчетами на ЭВМ. В моделях много переменных, но главными являются шесть основных: численность населения, капитал, количество природных ресурсов, количество загрязнений, доля капитала в сельском хозяйстве, НТП. В реальной жизни к этому добавлялось влияние эпидемий, войны. Также гибель цивилизаций подчас вызвали климатические катастрофы. В этих теориях и математических моделях экономики НТП присутствует с самого начала как элемент теории.

Из моделирования следовало, что возможность положительного развития человечества в современной жизни может быть обеспечена только при постоянном росте НТП. Еще одним свойством модели было уменьшение смертности с ростом уровня жизни. Учет НТП оказался необходимым и позволил получить в рамках модели устойчивое развитие с высоким уровнем жизни и добиться стабилизации численности населения. Отсутствие НТП и связанного с ним более эффективного использования ресурсов приводило к истощению ресурсов, голоду, росту загрязнений и последующей гибели биосферы, а вместе с этим и человечества. Еще одним результатом моделирования, полученным И.Г. Поспеловым, была возможность периодического возникновения экономических кризисов мировой системы в результате перенасыщения рынков сбыта в успешно развивающейся экономике [16].

В основе модели современной цивилизации Дж. Форрестера [27] лежит математическая модель мира, содержащая те же главные переменные, но без НТП. Основным результатом его работы является вывод о финальном непреодолимом катастрофическом уменьшении численности населения, росте загрязнений, истощении ресурсов биосферы, что интерпретируется как деградация человеческой цивилизации и биосферы. Такие меры, как уменьшение использования природных ресурсов, ограничение рождаемости, уменьшение влияния загрязнений, не в состоянии устранить исход, в лучшем случае они могут отстрочить его. Аналогичные выводы на других моделях этого класса были получены Д. Медоузом, учеником Дж. Форрестера [7, 8].

Главным выводом из работ Дж. Форрестера и Д. Медоуза, состоит в том, что существовавшие в начале 70-х годов технологии были не в состоянии обеспечить высокий уровень жизни человечества на протяжении большого периода времени.

Эти модели были важны и популярны для времени их создания, они дали понимание происходящих тогда процессов. Если посмотреть на модели Дж. Форрестера и Д. Медоуза с современных позиций, то мы видим, что, по сути, они воспроизводят один из периодов циклической аграрной схемы Ф. Броделя. В книгах Дж. Форрестера и Д. Медоуза в лучшем случае рассматривалось несколько постоянных уровней НТП, что принципиально не могло дать прогноз устойчивого положительного развития.

Из проведенного моделирования можно определить, что для ноосферы принципиально важно определить, каково развитие экономики, как развивается НТП, есть ли наличие долгосрочного источника энергии, осуществляется ли сохранение природной среды и климата, удовлетворяющего человека, возможна ли стабилизация численности населения планеты на основе изменения менталитета человека.

В статье данные для анализа и построения графиков были получены из данных Всемирного банка [36] и организации Garminder [32].

4. Экономика и рост уровня жизни

Рис. 2 показывает динамику ВВП трех группах стран мира – с высоким доходом, Евросоюза и Северной Америки (классификация Всемирного банка) на отрезке времени длиной жизни одного поколения с 1971 по 2019 гг., а также группы самых бедных стран – наименее развитых странах (НРС) (классификация ООН) в течение 1981-2019 гг. Мы видим колеблющиеся кривые, при этом от 1972-1973 гг. к 2018-2019 гг. годовые темпы роста¹ уменьшились в Евросоюзе с 5,4% до 1,9%, в Северной Америке с 5,5% до 2,6%, в странах с высоким доходом с 5,9% до 2,1%. В течение этого периода пять раз темпы роста ВВП в группе самых успешных стран мира становились меньше нуля – рост экономики тормозился. Это были годы нескольких экономических кризисов, включая системный кризис, начавшийся в 2008 г. и три года серьезной мировой пандемии COVID-19, унесшей много жизней.

¹ Даны значения моды (наиболее часто встречающегося значения) эмпирических функций распределения.

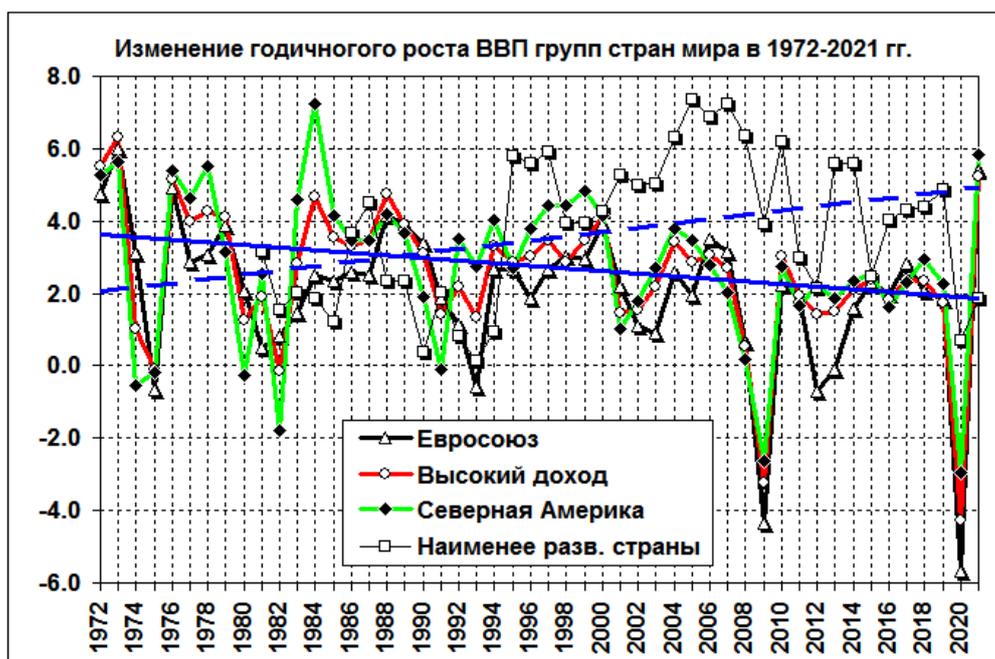


Рис. 2. Динамика темпов роста ВВП четырех групп стран мира в 1972-2019 гг. Проведены линейные регрессии для стран с высоким доходом (сплошная линия) и наименее развитых (штриховая линия).

Однако, несмотря на отмеченные колебания, ВВП на душу населения в 1990-2020 гг. (в текущих долл. США) значительно увеличился – в группе Северная Америка в 2,6 раза, в группе стран с высоким доходом в 2,3 раза, в Евросоюзе в 2,2 раза, в группе НРС в 3,1 раза. В эти годы доход от экспорта товаров и услуг увеличился по сравнению с 2000 г. в Евросоюзе в 3,3 раза, в странах с высоким доходом в 2,9 раза, в Северной Америке в 2,2 раза, в НРС в 6,3

раза. В табл. 1 представлены данные об увеличивающемся росте экспорта товаров и услуг (в текущих долларах США) в ряде продвинутых развитых стран и в трех группах стран по отношению от 2000 г. к 2010 г. и к 2021 г. Доход от экспорта высокотехнологичных товаров увеличился от 2000 г. к 2021 г. в в Евросоюзе – в 3,3 раза, странах с высоким доходом в 2,9 раза.

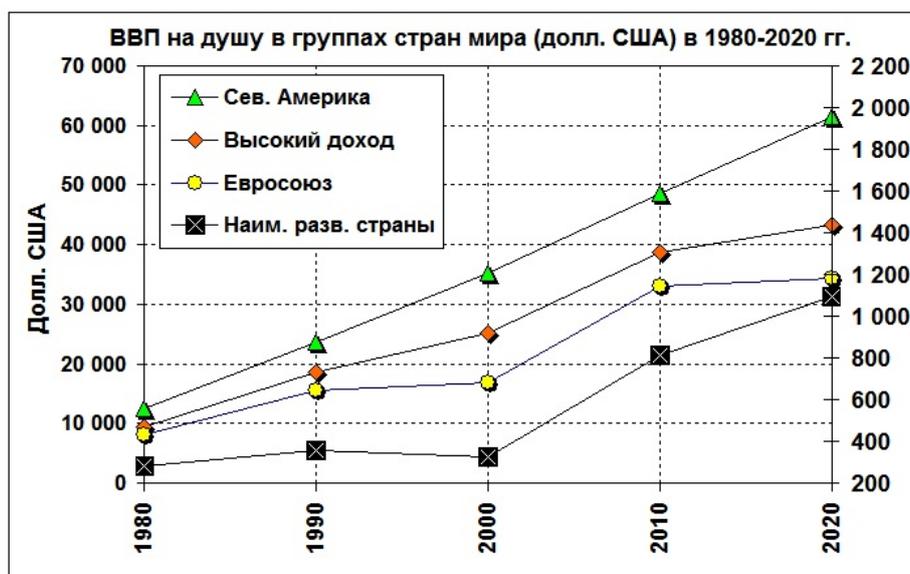


Рис. 3. Динамика ВВП на душу населения трех групп развитых стран мира (левая ось координат) и группы наименее развитых стран (правая ось координат) в 1980-2020 гг.

Рост экспорта товаров и услуг (в текущих долларах США) по отношению к 2000 г.

Страна	2000 г.	2010 г.	2021 г.
Ирландия	1,0	2,4	7,2
Германия	1,0	2,4	3,3
Нидерланды	1,0	2,1	3,0
Бельгия	1,0	2,1	3,0
Испания	1,0	2,2	2,9
Италия	1,0	1,8	2,3
США	1,0	1,7	2,3
Франция	1,0	1,8	2,2
Финляндия	1,0	1,8	2,2
Великобритания	1,0	1,7	2,1
Евросоюз	1,0	2,3	3,3
Высокий доход	1,0	2,1	2,9
Северная Америка	1,0	1,6	2,2

Указанные данные свидетельствуют о росте жизненного уровня населения и технологического уровня высокоразвитых стран до новых высот. Несмотря на наличие мирового системного экономического кризиса в этих странах, в течение последних 30 лет уровень жизни их населения более чем удвоился.

На рис. 4 представлена динамика ВВП на душу населения (долл. США с учетом паритета покупательной способности) в 1900-2022 гг. [33] нескольких продвинутых развитых стран мира: Дания, Нидерланды, Австрия, Исландия, Германия, Швеция, Бельгия, Австралия, Финляндия, Канада, Великобритания, Франция, Италия. Также изображена кривая коэффициентов вариации – характеристика разброса указанного параметра этих стран в каждый год рассмотренного временного отрезка. На рисунке также изображены кривые доходов Норвегии и США, значения которых на отдельных отрезках времени превышают значения других указанных здесь стран. В эту группу стран не включены малые, островные и чисто сырьевые страны.

Из графиков видны одновременно как рост доходов на душу населения, так и уменьшение их вариаций в течение рассматриваемого периода: от 2 660-8 830 долл. в 1900 г. до 42 800-59 100 долл. в 2022 г. и соответственно коэффициента вариации от 32,5% до 9,0%.

На графике мы видим локальный максимум доходов и одновременно минимум вариабельности в 1913 г. С началом I Мировой войны направление роста доходов и уменьшение вариабельности меняются на противоположные, минимум доходов и максимум вариабельности достигается к окончанию войны в 1918-1919 гг. После этого доходы снова растут, а вариабельность уменьшается до начала мирового экономического кризиса 30-х годов. После 1939 г. – начала II Мировой войны до ее окончания в 1945 г. идет сильный спад доходов и увеличение их вариабельности (отметим, что в

США рост доходов происходил с 1934 по 1944, за исключением 1938 г.).

После окончания войны в 1945 г. доходы снова стран стали расти, но быстрее, чем раньше, их вариабельность быстрее уменьшалась. Кривые доходов шли вверх и при этом как бы «сжимались». Исчезли сильные спады и выбросы как значений доходов, так и их вариаций. Начиная с в 1971 г., вариабельность доходов стала меньше 10% за исключением локальных максимумов (10,2%) в 1992 г. (год, связанный с экономическими последствиями развала СССР) и в 2022 г. (год, связанный с пандемией COVID-19) Минимальное значение вариабельности, равное 6,5%, было в 1989 г. Мало заметным оказался спад 2008 г., связанный с началом нового мирового экономического кризиса и спад от влияния пандемии COVID-19 в 2022 г. В начале кризиса экономики в 2008 г. у рассматриваемых стран среднее значение доходов было положительным: 0,07%, а наибольший спад был 1,7%.

Отметим, что доходы Норвегии и США отличались от других рассматриваемых здесь стран превышением значений над доходами других стран на некоторых отрезках времени: у Норвегии они были больше рассматриваемых стран после 1980 г., а у США – до 1982 г. Их параметры не учитывались при анализе вариабельности доходов.

Представленные данные динамики доходов на душу за 122 года свидетельствуют о том, что развитие экономики наиболее экономически развитых стран в целом росло и имело схожие колебания, соответствующие кривые со временем сближались, дойдя до некоторого предела. Об этом говорит уменьшение разброса доходов стран – коэффициент вариации уменьшался с некоторыми исключениями, а после 1971 г. вариабельность почти не менялась, оставаясь в диапазоне 10% (от 6,5% до 10,2%). Кривые на графике стали представлять собой направленную вверх трубку траекторий постоянной толщины.

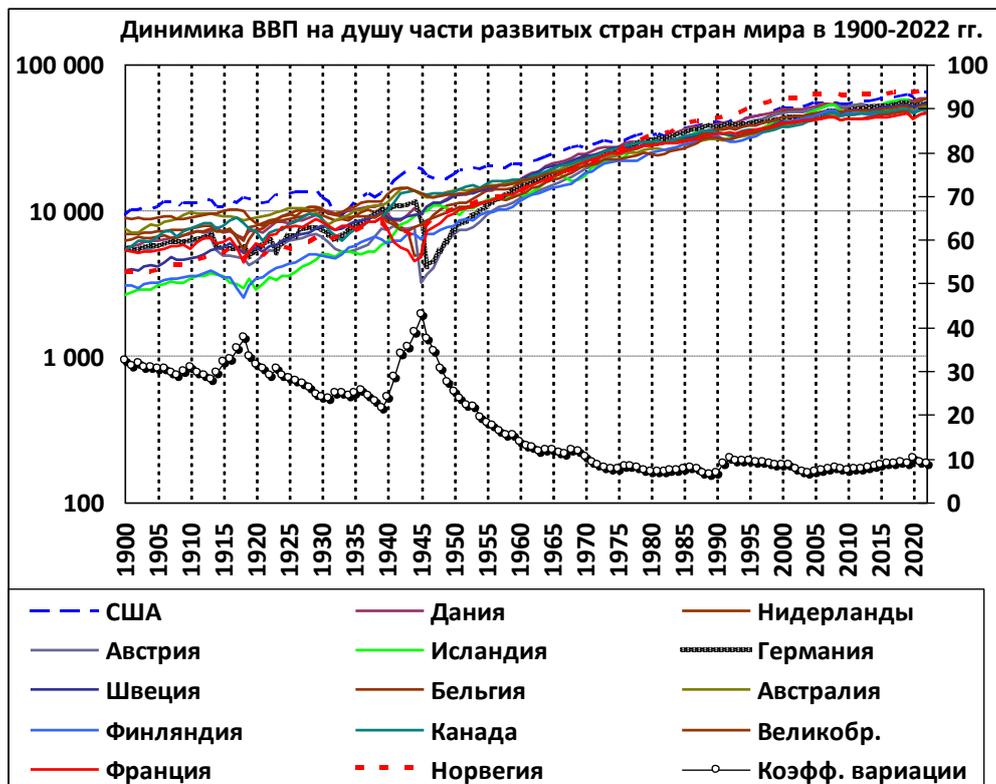


Рис. 4. Динамика роста ВВП на душу населения (левая ось, долл. США) и коэффициента вариации (правая ось, %) группы высокоразвитых стран мира в 1900-2022 гг. Левая ось координат имеет логарифмический масштаб

Указанные результаты изменения параметров экономического развития на рис. 2-4 и в табл. 2 свидетельствуют о том, что современная экономика развивается весьма неравномерно, но в целом имеет социально-экономическую модель, при которой постоянно повышается уровень жизни населения – не только в богатых, но и в бедных странах. Есть два важных положения.

Первое – неравномерное развитие экономики – ее неотъемлемое свойство: именно неравномерность есть проявление нормального развития рыночной экономики, стохастичной в своей основе. Важно, чтобы неравномерность не превосходила некоторого разумного предела, тогда происходит положительный рост экономики в целом. Системные экономические кризисы – частный случай неравномерности, это тоже неотъемлемое свойство экономики, они не являются дефектом развития [20, 21]. С развитием и ростом экономики вариации ее параметров уменьшаются, в том числе уменьшается величина экономических кризисов.

Второе положение – развитие возможно только при наличии научно-технического прогресса. Это важнейший фактор быстрого и одновременно эффективного развития. НТП лежит в основе успешного современного экономического роста.

Указанные обстоятельства означают, что, несмотря на неравномерное развитие, наличие экономических кризисов и пандемию заболевания

COVID-19, уровень жизни в мире растет постоянно. Наиболее успешно экономика развивается в развитых странах. Автор видит, что в части экономического развития и уровня жизни мир идет в сторону ноосферы. Развивающиеся страны движутся вперед медленнее, но, они могут достичь уровня развитых стран, их путь может быть пройден быстрее – если будет учтен опыт стран предшественниц.

5. Стабилизация роста населения

Одним из важнейших вопросов развития современного мира является возможность стабилизации численности населения в будущем. Ограниченная в размерах Земля не сможет прокормить население с неограниченным ростом его численности.

Рассмотрим динамику прироста населения в богатых развитых странах. На рис. 5 показана динамика годового прироста населения трех групп самых богатых стран – Евросоюза, Северной Америки стран с высоким доходом (терминология Всемирного банка). Видно, что от 2000 до 2005 г. прирост был постоянным, а после в течение 2007-2019 гг. прирост снижался, при этом в Евросоюзе, начиная с 2012 г. стал отрицательным. Также согласно рис. 6 прирост нескольких высокоразвитых богатых стран Европы и Японии снижался после 2009 г., а при этом в Германии, Италии и Японии был отрицательным. После 2016 г. прирост Финляндии и Испании также стал отрицательным.

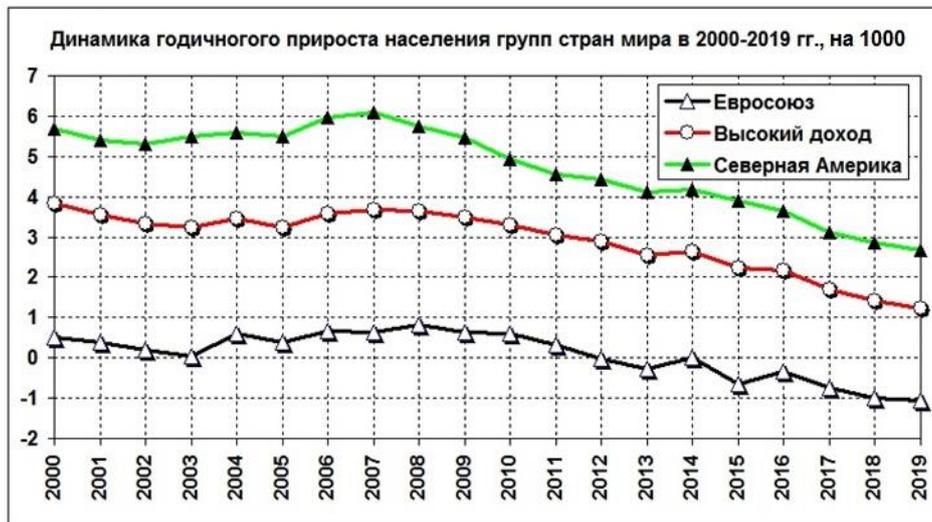


Рис. 5. Страны Европы с отрицательным приростом населения в 2019 г., прирост на 1000 чел.

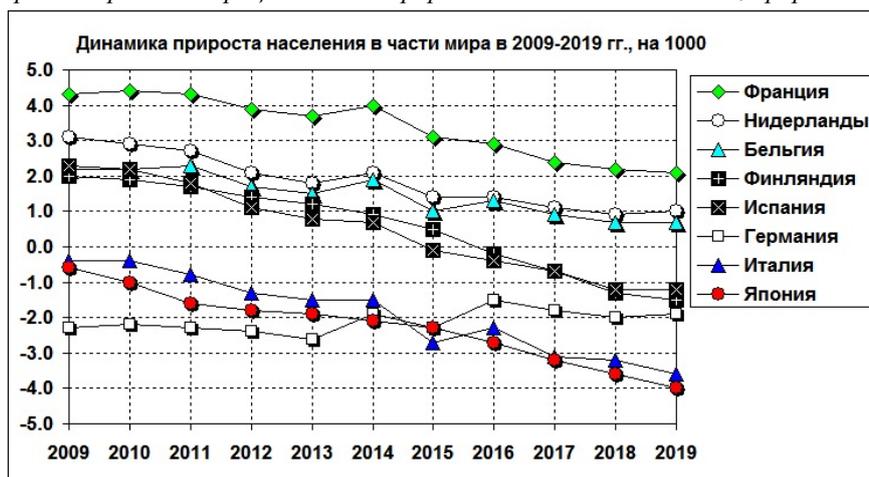


Рис. 6. Динамика прироста населения в части стран мира в 2019 г.

Дополнением к данным является рассмотрение коэффициента фертильности: в 2020 г. для Евросоюза он равен 1,50 рождений на женщину; для стран группы с высоким доходом – 1,53; для стран группы Северная Америка – 1,61. В группе стран с низким доходом фертильность была значительно больше – 4,68; а в группе стран Африка Западная и Центральная – 5,05.

Из приведенных данных можно сделать вывод, что если в указанных развитых странах в последнее время идет замедление роста и уменьшение численности населения, то путь к нужной для ноосферы стабилизации численности открыт и для других стран. В таких странах при достижении достаточного уровня развития экономики и изменении социального сознания может также начаться уменьшение численности. Таким образом, задача развития ноосферы в части стабилизации численности населения – решаемая.

6. Международные миграции

В последние годы появилось новое обстоятельство в динамике населения планеты. В странах Европы произошли значительные международные

миграции, которые привели к снижению, как численности населения, так и видимому увеличению смертности в ряде стран.

Оказалось, что миграции населения, происходящие сейчас в Европе заметным образом, исказили привычные параметры демографических процессов. А.М. Тарко [21] обнаружил, что в течение нескольких лет общая смертность в Болгарии, стала самой высокой в мире – 15,4 на 1000, и опережает все, даже самые бедные страны Африки. За ней идут Латвия – 15,0 на 1000, Сербия – 14,6 на 1000, за ними следует Лесото – 14,2 на 1000. В этих и ряде других стран, новых членах ЕС, часть молодого трудоспособного населения, воспользовавшись возможностью свободного перемещения, переселилась на работу в более богатые страны Европы. Поскольку смертность оставшихся в этих странах пожилых людей, как известно, существенно выше, чем молодых (закон Гомперца), то в статистике появилось сильное «бумажное» увеличение смертности населения² (табл. 2). Анализ возрастных параметров миграции и других показателей подтвердил это (рис. 7). В данном случае нарушение мировых

² Это не первый случай, когда показатель смертности приводит к неадекватному описанию динамики численности населения. После окончания I Мировой войны у

мужчин и женщин были сильно изменены как соотношения численностей, так и возрастные структуры. Поэтому обычная статистика не могла правильно предсказывать

демографических показателей оказалось индикатором неблагоприятного положения в этих странах.

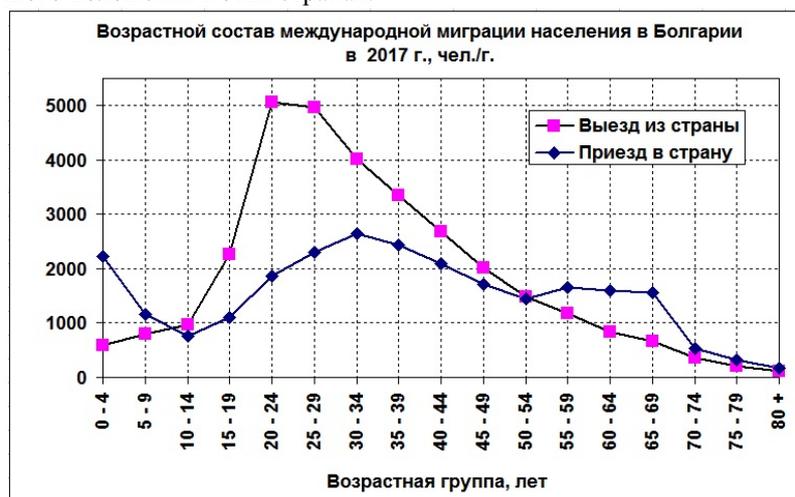


Рис 7. Возрастное распределение мигрантов Болгарии в 2017 г.

Схожие явления происходят также в странах бывшего СССР. Их, большей частью, молодые и среднего возраста жители переезжают работать в более выгодные страны. Это помогло повысить уровень их жизни и их семей на родине, но также отразилось на демографической статистике (табл. 2). В данном случае нарушение мировых демографических показателей также оказалось индикатором неблагоприятного положения в этих странах.

Отметим, что в таблице положительные значения прироста и менее высокие значения смертности в Центральной Азии по сравнению со странами в Европе связаны с тем, что миграции пока не успели сильно изменить исторически сложившиеся там параметры возрастных распределений и других демографических параметров.

Таблица 2.

Значения параметров, характеризующих миграции населения Европы и Центральной Азии в 2019 г.: прирост населения (%), миграция (% от численности населения), общая смертность (на 1000). Сортировка произведена по параметру общая смертность.

Страна	Прирост населения, % от численности населения	Миграция, % от численности населения	Общая смертность, на 1000
Болгария	-0,70	-0,16	15,50
Украина	-0,53	-0,02	14,70
Сербия	-0,54	0,01	14,60
Латвия	-0,70	-0,41	14,50
Литва	-0,26	-0,48	13,70
Румыния	-0,53	-0,13	13,40
Молдова	-1,60	-1,06	13,09
Грузия	-0,17	-0,15	12,88
Хорватия	-0,55	-0,31	12,70
Босния и Герцеговина	-1,17	-0,83	12,27
Греция	-0,11	-0,20	11,70
Польша	-0,02	-0,01	10,80
Черногория	-0,03	-0,26	10,60
Сев. Македония	0,02	-0,05	9,80
Армения	-0,56	-0,90	9,66
Албания	-0,43	-0,31	8,48
Казахстан	1,29	-0,20	7,19
Туркменистан	1,53	-0,16	6,58
Киргизия	2,09	-0,53	5,20
Таджикистан	2,26	-0,08	4,84
Узбекистан	1,88	-0,21	4,60

динамику роста населения. Помогло введение показателя фертильность – число рождений на одну женщину.

Есть и другие проявления увеличения миграции в более богатые страны из менее богатых. По прогнозу А.Н. Чумакова и М.С. Стычинского [28] миграция из менее развитых в более развитые страны через несколько лет значительно увеличится по всему миру и станет новым фактором глобального развития.

Итак, увеличение миграций в другие страны в мире растёт и, очевидно, будет расти в будущем. В этом видно расширительное проявление идеи «дьявольского насоса» Н.Н. Моисеева [9]. Он полагал, что богатые страны забирают и будут забирать к себе талантливых людей из развивающихся стран, но оказалось, что современные миграции привлекают всех – от малограмотных до образованных и талантливых людей.

Рассмотренные обстоятельства миграции автор считает важным добавлением к анализу развития экономики мира и роста численности населения. Уже сейчас это проявляется заметным изменением характера и темпов экономического развития. Миграции не меняют ранее сделанные выводы о достижении ноосферы в части возможности стабилизации численности населения. Они показывают, что на пути к ноосфере возможны неожиданные задержки.

7. Региональные загрязнения

В начале 1970-х гг. в развитых странах произошли два кризиса. Первый был энергетический, второй – экологический. Энергетический возник, когда Арабские страны в 1973 г. отказались продавать нефть США и части стран Европы³. Этот кризис был завершён к марту 1974 г. Но происходящий экономический бум в развитых странах внезапно закончился и сменился падением темпов экономического развития и серьёзным застоём деловой активности. Он дал повод задуматься о развитии экономики, использовании энергетических ресурсов, загрязнении природной среды и дальнейшем развитии Запада.

В то время начался серьёзный экологический кризис. В развитых странах неожиданно заметили, что к 1970-м гг. произошло сильное и повсеместное загрязнение природной среды отходами промышленного производства. Например, в отдельные годы летом от кислотных дождей в Европе и Канаде погибали крупные массивы лесов, сильное загрязнение было в большинстве рек и озёр. В озёрах становилась несъедобной и погибала рыба. Довольно быстро пришло осознание угроз и понимание причин происходящего – неконтролируемый и непреднамеренный региональный рост загрязнений в развитых странах. Руководство развитых стран с запозданием осознало опасность, но затем предприняло решительные действия и решило экологический кризис на основе быстрого развития НТП.

В развитом мире проблемы рационального природопользования и сохранения окружающей

среды стали одними из первостепенных. Именно в те годы стало ясно, что достигнутый высокий уровень жизни человека должен быть основан на жизни в среде с чистым воздухом, чистой водой, природа должна быть не изуродованной урбанизацией. Было принято жесткое законодательство по сохранению природной среды, коренным образом пересмотрены нормы воздействия на нее. В промышленности были существенно улучшены технологии – энергетическая промышленность стала производить больше электричества, на единицу топлива, то же было сделано в производстве стали и других продуктов. Были разработаны новые концепции развития городов, была перестроена экономика в части минимизации производства загрязнений на единицу продукции и разработаны новые технологии в технике, в том числе предусматривающие минимизацию производства загрязнений на единицу продукции [21, 24].

К 1990-м гг. и к 2000-м гг. были пересмотрены и значительно усовершенствованы все технологические процессы в промышленности и сельском хозяйстве, приняты меры по восстановлению локальных и региональных параметров среды – сокращены выбросы, выделяющиеся при сжигании каменного угля, нефти и продуктов из них – соединений серы и азота, являющихся главным компонентом кислотных дождей, губящих леса и озера. Кроме того, удалось добиться значительного сокращения выбросов тяжелых металлов при производстве стали и других материалов. В целом задача нормализации региональных и локальных загрязнений в развитых странах была решена.

Если раньше в странах Западной Европы и Северной Америки от кислотных дождей в сухое, жаркое лето погибали крупные массивы лесов, то после мер, принятых с 1980-х и до конца 1990-х гг., это явление практически исчезло. Ранее сильно загрязненные Великие озера на американском континенте и почти погибшие озера в Скандинавии ожили, вода, растения, запасы рыбы в них пришли в норму [18, 21], вода в реках стала чистой. В результате этих действий экологический кризис и проблемы локального и регионального загрязнения среды в развитых странах были в основном решены. Одним из подтверждений этому является то, что Всемирный банк после 2000 г. перестал публиковать данные о выделении соединений серы, главным источнике кислотных дождей.

Решение проблемы загрязнений и сохранения среды развитыми странами не означает, что она снята для развивающихся. Если в развитых странах борьба с кислотными дождями и тяжелыми металлами привела к заметным успехам, то сейчас в большинстве развивающихся стран она или не начата, или только начинается. Поэтому задач сохранения среды в этих странах перешло к новым поколениям [21].

³ Тогда 17 октября 1973 года страны ОПЕК заявили, что они не будут поставлять нефть странам поддержавшим Израиль в ходе Арабо-Израильской войны 1973 года в его конфликте с Сирией и Египтом. Это касалось, прежде

всего, США и их союзников в Западной Европе. В течение следующего года цена на нефть поднялась с трёх до двенадцати долларов за баррель. В марте 1974 года эмбарго было отменено.

Очевидно, проблема перехода биосферы в ноосферу в части сохранения ее природной среды и достойной жизни в ней человека, как мы видели, потребовала и требует больших усилий человечества. Было много печальных случаев сильного и почти полного разрушения природы для целей экономики. В качестве примера стоит привести уникальное историческое событие, когда в Англии в XVIII веке были вырублены все первичные леса для активного внедрения ткацких станков. Теперь об этом мало кто знает.

Добыча многих полезных ископаемых в развивающихся странах, во многих случаях сопровождается большими загрязнениями, которые недопустимы в развитых. Например, добыча редкоземельных металлов (из которых, в частности, делают компьютеры и телефоны во всем мире) идет в развивающихся странах с большими загрязнениями, может случиться, что развитие и сознание населения быстро вырастет и не захочет мириться с этим, потребует применения чистых технологий. Из этого следует, что тогда будут потрачены большие деньги на создание таких технологий, и цена производимых металлов станет весьма высокой. Поэтому жителям развитых стран полезно осознать, что построение ноосферы – недешевое и морально нелегкое занятие.

Вернемся к анализу создания человеком ноосферы. Нет сомнения, что задача регионального и локального сохранения природной среды является прямой задачей создания ноосферы как сферы достойной человека замыслу В.И. Вернадского. Решение ее развивающимися странами, несомненно, будет следовать вместе с развитием их экономики и с решением части проблем, которые достались от развитых стран. Стоит напомнить, что по замыслу В.И. Вернадского ноосфера – это преобразованная человеком биосфера, и поэтому он ответственен за ее сохранение.

8. Глобальное потепление

Новым экологическим кризисом, теперь глобальным, является глобальное потепление. Борьба с ним была начата с принятием 9 мая 1992 года Рамочной конвенции ООН об изменении климата в Рио-де Жанейро и 11 декабря 1997 года с принятием Киотского протокола к ней о сокращении выбросов парниковых газов в атмосферу Земли для противодействия глобальному потеплению. Однако это не дало заметный результат торможения. На смену ему 12 декабря 2015 года пришло Парижское климатическое (ПКС) [13]. Авторы ПКС выдвинули новую амбициозную цель – стабилизацию температуры атмосферы и, тем самым, прекращение развития глобального потепления.

Если в Киото было установлено количественное ограничение на общую величину выбросов главного парникового газа – CO_2 , то в ПКС появился новый критерий – все страны вместе должны добиться к концу этого века устойчивого достижения средней глобальной температуры атмосферы $2,0^\circ\text{C}$ (а еще лучше, на $1,5^\circ\text{C}$) превышающей ее доиндустриальное значение. Это предпола-

гается достичь за счет уменьшения промышленных выбросов CO_2 (перехода на низкоуглеродную экономику) и альтернативные источники энергии с торможением разработки новых электростанций на ядерном топливе. В идеале инициаторы выполнения ПКС видели будущее в виде полного перехода на альтернативную энергетику путем отказа от газовой, угольной, нефтяной и атомной энергетики.

Автор статьи ранее провел большую работу, включая многочисленные расчеты по математическому моделированию глобального биогеохимического цикла двуокиси углерода на модели высокого пространственного разрешения, на климатических моделях, расчеты на математической модели глобальной экономики [17, 19]. Был сделан вывод, что в целом намеченное выполнение условий сокращения промышленных выбросов CO_2 невозможно [23, 24]. Есть только надежда на его частичное выполнение развитыми странами. Главную проблему автор видит в невозможности сокращения выбросов CO_2 большинством развивающихся стран, в переоценке возможностей альтернативных источников энергии, уже катастрофически проявившейся, а также недооценке использования атомных электростанций (АЭС). Таким образом, можно утверждать, что ПКС в современном выражении это, по сути, документ о намерениях.

Как говорилось выше, развитые страны в течение 70-х и 80-х годов достигли уровень развития НТП, при котором были проведены сокращения большинства антропогенных загрязнений среды. Именно поэтому, подняв уровень НТП, теперь они в состоянии проводить сокращение выбросов CO_2 в атмосферу. Развивающиеся же страны не прошли этого пути, большинству из них предстоит сначала развитие, сопровождающееся ростом загрязнений, пройденное развитыми странами много лет назад, затем стадию сокращения этих загрязнений, а уж потом переходить к выполнению самого трудного в технологическом отношении этапа сокращений выбросов CO_2 . Это трудный и долгий путь – для возможности перейти к сокращению CO_2 нужно добиться более высокого уровня развития населения и перейти в качественно другое состояние НТП, причем по нескольким отраслям экономики. Иными словами, развивающиеся страны для начала уменьшения выбросов CO_2 должны сначала пройти стадию роста обычных загрязнений, затем их сокращения – так же, как ее прошли развитые страны.

Такой сложный путь развития не может быть быстро пройден, поскольку требует долгого времени, значительных затрат, коренной перестройки уровня экономики. Путь дополнительно усложняется мировым экономическим кризисом. Требуемое время для перехода в новое технически развитое состояние высокотехнологического развития займет минимум несколько десятков лет [15, 18, 23, 29], потребует решающего участия в нем руководства стран, поэтому, немного развивающихся стран готовы к такому сложному развитию.

Еще одним недостатком ПКС, ярко выявившемся в последние годы, является необоснованно высокое внимание к альтернативным источникам

энергии. Так, доля солнечно-ветровой энергетики в Германии к 2021 г. достигла уровня в 33%. Однако наступившая в январе и феврале 2021 г безветренная пасмурная и холодная погода и почти полное замерзание лопастей ветряных установок вызвали 8 января 2021 г массовый сбой этой техники, 30 тысяч ветротурбин Германии перестали вырабатывать электроэнергию, произошел отказ других, связанных систем, в результате едва не произошла крупнейшая техногенная катастрофа в Европе. В данном случае катастрофа явилась бы прямой виной организаторов ПКС, поскольку увеличение климатических аномалий является статистически доказанной особенностью именно глобального потепления.

Наиболее крупной ошибкой в смысле понимания и планирования будущего мировой энергетики явилось полное пренебрежение руководства ПКС к использованию атомных электростанций (АЭС).

Согласно материалам исследования Научного центра ЕС, за жизненный цикл АЭС выбрасывает в атмосферу всего 6 г CO_2 на 1 кВт-час выработанной энергии, в то время как выбросы в ветроэнергетике составляют 11 г, а величина выбросов солнечных панелей не превосходят в 80 г на 1 кВт-час [10]. Для полноты картины стоит добавить, что самые современные газовые турбины в Германии имеют уровень выбросов в 420 г на 1 кВт-час, а угольные станции – 820 г CO_2 на 1 кВт-час [10].

Таким образом, атомная энергетика по своим технологическим параметрам является наиболее выгодной для низкоуглеродной энергетики, на единицу электроэнергии она выделяет в атмосферу минимум углерода.

Поскольку мы занимаемся проблемами ноосферы в плане будущего человечества, то оценим возможности ядерной энергетики с точки зрения ее надежности. Как известно, в начале использования нового оборудования и технологий происходит наибольший поток отказов и поломок. При этом происходит и «выгорание» неудачно сделанных вариантов и «приработка» новой техники, совершенствование технологии производства и эксплуатации оборудования – в дальнейшем аварии сложного оборудования прекращаются. Примером может быть отсутствие в последние годы аварий в технике, обеспечивающей запуски спутников и нахождение космонавтов в космосе. В случае с АЭС «выгорание» и «приработку» можно считать законченным. Две произошедшие аварии на АЭС подтвердили это. Первая – 26 апреля 1986 в Чернобыле в апреле 1986 г. была вызвана некомпетентными решениями руководства, вынудившего делать усовершенствования к очередному празднику и недостаточной подготовкой обслуживающих специалистов. Вторая – «Фукусима» – 11 марта 2011 г. – конструкторы, расположив АЭС у берега океана, не учли крайне маловероятное, но возможное одновременное наступление двух стихийных бедствий – землетрясение и цунами. Однако так и произошло – мощное землетрясение, сильнейшее за всю историю страны и вслед за этим на станцию, расположенную на берегу океана, обрушилось 17-метровое

цунами. В сложившейся обстановке операторы не имели возможности предпринять достаточные меры.

Рассуждая о будущей энергетике, автор считает, что только атомные станции могут обеспечить энергетику на длительный период – это будущее ноосферы. Альтернативные источники электроэнергии могут дополнить ее получение. Только АЭС имеют самый большой запас для будущего. Если использовать все доступные запасы урана, то его может хватить на 800 лет, а использование «быстрых ядерных реакторов» позволит получить период до 2500 лет [10]. Запас ископаемых источников углерода намного меньше, к тому же жизнь в новом «меловом» периоде трудно пожелать потомкам.

Наш анализ показал, что долгосрочное существование человечества возможно только на основе перехода на ядерную энергетику с частичным использованием альтернативных источников и с максимальным уменьшением использования ископаемых топлив, дающих атмосферные выбросы CO_2 . АЭС необходимы, только они дают базовый источник энергии человечества на большой период времени, это важнейший элемент для движения к ноосфере. Мир пока не может прекратить использование ископаемых топлив в связи с невозможностью его сокращения в развивающихся странах. Положительное развитие человечества, несомненно, придет к такой возможности. Полное прекращение использования ископаемых топлив пока невозможно, в том числе, без них нельзя обойтись в металлургической и химической промышленности. Нужны дополнительные исследования для соответствующей замены. Ядерная энергетика обогащает новой надеждой научную картину мира, движущегося к ноосфере

9. Устойчивость биосферы

Обратимся в проблеме глобальной и региональной устойчивости биосферы в плане возможности непреднамеренного перехода ее в результате антропогенных воздействий в значительно деградировавшее состояние. Для этого рассмотрим важную для ноосферы задачу о предельно возможном состоянии сосуществования человека и биосферы. Н.Н. Моисеев высказал предположение, что человечество может непреднамеренно привести биосферу в такое значительно разрушенное состояние, при котором не сможет жить в ней [9]. Эта идея родилась из анализа результатов моделирования в 80-х годах прошлого века учеными СССР и США «Ядерной зимы» – последствий крупномасштабной ядерной войны [1, 30, 31]. В математическом выражении это означает, что в модели биосферы существует два или больше положений равновесия при одних и тех же внешних условиях.

Рассмотрим последствия антропогенных выбросов CO_2 в атмосферу, которые имеют глобальное воздействие на климат и вызывают глобальное потепление. Расчеты на математической модели глобального цикла углерода с высоким пространственным разрешением А.М. Тарко и последующий

анализ [17, 24] показали, что антропогенные выбросы CO₂ не могут стать причиной деградации биосферы. При каждом новом значении количества CO₂ в атмосфере Земли в модели существует только одно положение равновесия.

Схожий результат получен В.П. Пархоменко на модели климата – трехмерной глобальной модели общей циркуляции атмосферы и океана [14]. В модели при современных климатических условиях существует два положения равновесия – одно соответствует современному климату, другое – почти замерзшей Земле (возможно, такое состояние реализовано на Марсе). Расчеты показывают, что переход в новое положение равновесия требует значительных изменений параметров среды, которые технически превышают возможности человечества. Из этого следует, что в рамках моделей климата существует единственное устойчивое состояние современной биосферы с единственно возможным климатом. То есть, моделирование климата и связанных с этим экологических процессов не показывают возможности перехода биосферы в состояние непригодное для жизни человека. Также моделирование показало, что парниковый эффект CO₂ имеет насыщение, и самое большое выделение CO₂ не может привести к повышению температуры атмосферы более, чем на 4,5⁰, что допустимо для жизни человека.

Другое воздействие в биосфере – рассмотренные нами региональные загрязнения. Как указано выше, в развитых странах удалось добиться приемлемых уровней загрязнений по большинству показателей. Если гипотетически рассмотреть загрязнения в развивающихся странах, увеличивающиеся в несколько раз больше их современных значений, то мы увидим, что, по крайней мере, для территории стран Европы и Северной Америки такие загрязнения не смогут привести к катастрофам. Это связано с тем, что в атмосфере преобладают направления ветров с запада на восток, а территории этих регионов с запада имеют огромные океаны, пересекая которые, большая часть атмосферных загрязнений от других стран сможет дойти только значительно уменьшенной. Расчеты показывают, что при этом пришедшие туда загрязнения будут значительно ослаблены и не смогут привести к катастрофам для проживающего там населения. Следовательно, ожидать катастрофы для развитых стран, находящихся в этих регионах в случае загрязнений не приходится. Соответственно сохранится и население Земли. Сейчас воздействие загрязнений в пределах развивающихся стран во многих локальных участках и даже в регионах носит экстремальную величину, но не вызывает деградации человечества, предполагавшейся Н.Н. Моисеевым.

Если мы рассмотрим уменьшение видового разнообразия, происходящее во всем мире то, как показывает анализ современных данных и мнения экспертов, здесь преобладают региональные эффекты, мы не можем ожидать его значительного уменьшения в большинстве регионов мира.

Анализ проблем в океане и в пресноводных системах с привлечением экспертов показывает возможность сильного нарушения биоты в ряде регионов, но ни при каких обстоятельствах не выявляются глобальные эффекты.

Таким образом, гипотеза Н.Н. Моисеева о возможности перехода биосферы под влиянием экономической деятельности человека в неприемлемое для его жизни состояние не нашла подтверждения в современной науке. Поэтому можно утверждать, что биосфера глобально устойчива, следовательно, переход к ее преемнице ноосфере возможен. Устойчивость биосферы понимается здесь как возможность существования ее достаточно крупных элементов, в которых могут поддерживаться условия жизни людей.

10. Пандемия COVID-19

30 декабря 2019 года Муниципальный комитет здравоохранения Уханя, провинция Хубэй, КНР, сообщил о появлении нового вирусного заболевания. 31 декабря о новом вирусе власти Китая сообщили во Всемирную организацию здравоохранения (ВОЗ). 28 января 2020 г. случаи заболевания были зарегистрированы в 15 странах, в том числе в США, Германии, Франции. В течение 2 месяцев коронавирусная инфекция распространилась по всему миру.

Так началось острое вирусное заболевание COVID-19 с преимущественным поражением органов дыхания, вызываемое вирусом SARS-CoV-2, РНК-геномным вирусом рода Betacoronavirus семейства Coronaviridae. Инфекция, безусловно, заняла особое место среди мировых пандемий. В целом по данным ВОЗ в мире умерло 14.8 млн. человек от COVID-19.

Самая печально известная на Земле – чума «Черная смерть» произошла в Европе в XIV веке. Тогда, по меньшей мере, треть населения Европы умерла между 1347 и 1352 г. от чумы, что составляет примерно 25 млн. человек. Две трети населения Неаполя и Генуи умерло от чумы в 1656-1657 годах. Между 1665 и 1666 годами Лондон и Вена потеряли около 100 000 человек от чумы. Оценки смертей варьируются от 17 миллионов до 50 млн. и, возможно, достигают 100 млн., что делает ее одной из самых смертоносных пандемий в истории. Испанский грипп или «испанка», самая масштабная пандемия, продолжалась с 1918 по 1920 год. По характеру болезни и смертности она находится ближе других болезней к COVID-19.

По данным Всемирной организации здравоохранения 218 стран и территорий ввели более 13 миллиардов доз вакцины против COVID-19. Несколько различных вакцин были разработаны с рекордной скоростью, во многом благодаря многолетним исследованиям родственных вирусов, а также инвестициям в миллиарды долларов. Технологически новым в борьбе с пандемией было то, что помимо классических, содержащих специальным образом ослабленные вирусы, применили вакцины нового типа на основе нуклеиновых кислот, не содержащих ни вируса, ни его белков – только

участки нуклеиновой кислоты, кодирующие информацию о строении элемента вируса. Действующим веществом в них служит неспособная к самостоятельной репликации в человеческих клетках часть молекулы ДНК, в которую встраивают нужные гены. Вместе с вакциной она проникает в клетки и запускает синтез копий вирусных белков,

к которым впоследствии вырабатывается иммунитет.

По данным ВОЗ за время пандемии умерло 14,8 млн. человек. В табл. 3 даны сведения о странах с наибольшим числом заболеваний и смертности.

Табл. 3.

Страны с наибольшим числом заболеваний и смертности от COVID-19 на 5 марта 2023 г. [37].

Страна	Случаев болезни, чел.	Умерло, чел.	Умерло, %
США	105 392 498	1 146 723	1,09
Бразилия	37 076 053	699 276	1,89
Индия	44 687 496	530 775	1,19
Россия	22 314 520	396 216	1,78
Мексика	7 459 860	333 038	4,46
Перу	4 486 665	219 485	4,89
Великобритания	24 370 154	206 952	0,85
Италия	25 603 510	188 322	0,74
Германия	38 210 850	168 397	0,44
Франция	39 634 146	165 030	0,42
Индонезия	6 736 787	160 925	2,39
Иран	7 569 483	144 867	1,91

Активные меры по уменьшению распространения болезни в 2020-2022 гг., разработке вакцин и проведению вакцинации, в результате быстрое и неожиданное окончание пандемии – все это говорит о том, что сейчас человечество, несмотря на разобщенность стран, действовало без промедления и едиными способами. Прошедшая пандемия отличается от предыдущих двумя проявившимися важными свойствами мира. Первое – высокая мобильность населения, способствующая быстрому распространению болезни, реализуемая как между странами, так и внутри них. Второе – способность руководства большинства стран быстро находить и решать наиболее важные направления борьбы с пандемией и ее проявлениями: введение ограничительных общенациональных режимов, использование домашнего режима для работы, доставка продуктов питания на дом без походов в магазины, сильное ограничение туризма и посещения культурных мероприятий. Третье – проведение организационных мероприятий и значительное финансирование крупных центров для выработки вакцин, рискованное, но важное уменьшение обязательных сроков проверки вакцин, проведение бесплатных вакцинаций для населения во многих случаях. Два последних свойства обеспечили скорейшее завершение пандемии и сохранили много жизней.

Результаты борьбы с пандемией 2020-2022 гг. показали, что человечество находится технологически и организационно на пути к ноосфере. Мир способен справиться с новыми опасными массовыми болезнями.

11. Агрессивность, войны и терроризм

Анализ связи войн, терроризма и террористических организаций начнем с упоминания того, что человек является существом не только интеллектуальным, но и управляемым его биологической при-

родой. В основе этого находятся заложенные природой в человеке генетические механизмы. Направление и сила их проявления в каждом человеке индивидуальны, поэтому и индивидуальное поведение разных людей разное. Среди первичных свойств человеческой природы выделим положительные и отрицательные. Важнейшими для нашего анализа являются положительные качества человека: добро, склонность к труду, самопожертвование, а важнейшими отрицательными – зло [6], агрессивность [11], страсть к единоличному лидерству. Сочетание положительных и отрицательных качеств является неотъемлемым свойством людей в человеческом обществе. В процессе развития общества отрицательные биологические свойства человека часто являлись и являются серьезным тормозом на пути развития, в том наступления ноосферы. Агрессивные лидеры – это тот двигатель, который лежит, по нашему мнению, в основе войн и терроризма.

В качестве фактора, приближающего нас к ноосфере, отметим, что в современном мире стала практически невозможной новая мировая война – это зависит от наличия у двух крупнейших ядерных государств, России и США, стратегического ядерного оружия. Осознанию этого в значительной степени способствовало открытие учеными СССР и США феномена «ядерной зимы» в начале 80-х годов [1, 22, 30, 31].

В последние годы ученые США – часть участников моделирования «ядерной зимы» 80-х годов, провела новое моделирование – последствий региональных войн с применением тактического ядерного оружия [38]. Так было проведено моделирование последствий войны, в частности, между Индией и Пакистаном с применением ядерного оружия [34]. Расчеты показали, что более 2 миллиардов человек могут погибнуть в результате такой

ядерной войны, на несколько лет произойдут глобальные и региональные изменения климатических факторов. Будет массовая нехватка продовольствия, животноводство и производство водных кормов не смогут компенсировать снижение урожайности почти во всех окружающих странах.

В настоящее время серьезной опасностью являются две формы региональных и локальных войн. Одни – это объединение региональных войн с терроризмом. Имеется в виду агрессивный мусульманский фундаментализм, который поддерживается, безусловно, агрессивной природой человека. Другое военное явление, существующее в некоторых странах Африки – это ненормальное положение, когда лидеры стран, проводят гражданские межэтнические войны, все в большей степени религиозные. Войны являются одним из механизмов, тормозящих развитие экономики и сохраняющих бедность в этих странах.

Отметим, что их «материальной» базой является высокая и неуправляемая по законам веры рождаемость в исламских странах, приводящая к быстрому росту населения, все в большей степени не имеющему работы и все в меньшей степени имеющему пищу и воду. Этот вид агрессивных войн и терроризма наиболее ярко проявился в ходе Арабо-Израильской войны 1973 года и в Нью-Йорке в 2001 г., когда два небоскреба были разрушены смертниками, захватившими мирные самолеты.

Обратимся к событиям одной из агрессивных войн за освобождение Кувейта в вооруженном конфликте между Многонациональными силами (МНС) и Ираком (операция «Щит пустыни») [12].

2 августа 1990 года четыре регулярные дивизии иракской армии вторглись в Кувейт. Ввиду полного военного превосходства к исходу дня столица Кувейта оказалась под контролем иракских сил. 8 августа было объявлено о фактической аннексии Кувейта. 29 ноября 1990 года Совет Безопасности ООН принял резолюцию, которая предоставляла Ираку возможность «использовать все необходимые средства, с тем чтобы восстановить международный мир и безопасность в этом регионе». ООН предоставила уже сформировавшейся на тот момент коалиции Многонациональных Сил (МНС) право на проведение военной операции по освобождению Кувейта. Более 40 стран, участвовало в МНС. 17 января 1991 года войска МНС начали боевую операцию по освобождению Кувейта. Были произведены массированные удары с воздуха, в которых было задействовано до 1000 самолётов, которые базировались как на наземных военно-воздушных базах, так и на 6 авианосцах. Ирак отвечал обстрелами территории Саудовской Аравии и Израиля (не принимавшего участия в войне) баллистическими ракетами и акциями «экологического терроризма» – сливом нефти в Персидский залив. Столица Кувейта была освобождена за двое суток. Наземная операция длилась 100 часов. 28 февраля 1991 года наземная операция, завершилась освобождением Кувейта и восстановлением статуса независимого государства. За четверо суток войска МНС полностью освободили Кувейт и заняли

около 15% территории Ирака. Непосредственно на поле боя в ходе наступления соотношение потерь МНС и Ирака составило примерно один убитый солдат МНС на одну уничтоженную дивизию Ирака [12].

Существование войн связано с генетической структурой человека, проявляющейся в специфических условиях. Прекращение локальных войн возможно только при условии их значительного экономического развития, делающего такие войны бесполезными.

Положение таково, что сейчас не существует понимания путей и наличия действенных политических или других механизмов, которые могли бы привести к отсутствию возможности возникновения и к прекращению современных локальных войн любого типа. Это коренным образом отличается, например, от двух Мировых войн, механизм прекращения которых был понятен, действия государств, желавших закончить войну, были понятны.

В целом существование войн в современном мире не совместимо ни с положительным развитием человечества, ни с идеей ноосферы и приближением к ней. Возникновение и наличие войн является проблемой человечества и принципиально нерешенной в плане наступления и реализации идей ноосферы.

12. Развивающиеся страны

Нам надо понять, смогут ли развивающиеся страны в будущем достигнуть уровня развития для вхождения в ноосферу. Есть два обстоятельства. Первое – не помешают ли жаркие климатические условия экономическому развитию, ведь первые цивилизации возникли в местах с жарким климатом, а потом их обогнали страны, находящиеся в Европе и Северной Америке с умеренным. Второе – изменится ли в нужную сторону менталитет развивающихся стран. Смогут ли система их жизненных ценностей, во многом оставшаяся от первобытнообщинного или родового строя, трансформироваться в современную, без которой в современном обществе существовать нельзя.

Проблема оценки влияния природно-климатических условий на развитие уже решена в мире, в современной жизни человек все меньше зависит от них. С ростом НТП доля издержек на «преодоление» неблагоприятных климатических явлений и природных постоянно уменьшаются. Затраты тут составляют всё меньшую долю от ВВП, их влияние в экономике постоянно снижается. Затраты в холодных странах на строительство дорогих зданий с толстыми стенами, на согревание зимой, в жарких странах затраты на кондиционирование воздуха, сейсмостойкость сооружений, укрепление зданий в связи с частыми тайфунами и ураганами, предотвращение ущерба от ливневых и обычных наводнений, на дорогую пресную воду – все это уменьшается, благодаря развитию НТП.

Рассмотрим пример с изменением общественного сознания и образа жизни на примере Туниса. На рис. 8 представлены возрастные распределения (женщины) в Тунисе в годы, отстоящие на 50 лет – с 1971 по 2020 гг.



Рис 8. Возрастные распределения населения Туниса (женщины) в 1995 и 2020 гг.

В нашем случае возрастные распределения являются одновременно показателем динамики менталитета и уровня жизни народа. Распределение 1971 года является типичным «средневековым» и указывает на близость населения к соответствующему образу жизни: высокая рождаемость в стране с долей населения в возрасте 0-4 года – 16,1% (при фертильности 6,4 рождения на женщину), затем к старшим возрастам – монотонный спад почти до нуля к возрасту 80 лет и старше – 0,4%.

К 2020 г. в стране произошли большие изменения в образе и уровне жизни, они проявились и в виде возрастного распределения – уменьшилась рождаемость, при этом фертильность сократилась втрое: с 6,4 до 2,1 рождений на женщину, а доля населения в возрасте 0-4 года уменьшилась почти вдвое – от 16,1% до 8,2%. Также уменьшилась смертность и возросла продолжительность жизни, в результате этого доля населения в старших возрастах заметно увеличилась – в возрасте 30-39 лет от 5,5% до 8,4%, а доля в возрасте 80 лет и старше еще больше – от 0,4% до 2%. Таким образом, возрастное распределение приблизилось к его современному виду в высокоразвитых странах. Это указывает на значительное изменение образа жизни, приближающееся к ним.

Можно сделать два вывода. Во-первых, в стране, где развивается экономка, совершенствуется и демографическое развитие – уходит необходимость рождения большого количества детей, требующего выживания в условиях бедной жизни. Во вторых, совершенствование экономики создает возможность дальнейшего ее роста и изменения менталитета в сторону дальнейшего развития.

Пример указанной динамики экономического развития и возрастного распределения является показательным для развития большинства развивающихся стран, в том числе и наиболее бедных. Можно надеяться, что в таком направлении будет

происходить их развитие. Следовательно, ограничения для продвижения развивающихся стран к ноосфере здесь нет.

13. Заключение и обсуждение

Автор провел анализ факторов возможного потенциального достижения ноосферы В.И. Вернадского. Важные направление проведенного анализа – определение источника долгосрочной энергетики, развитие экономики и совершенствование НТП, стабилизация численности населения Земли, сохранение природной среды. Исследование показало, что эти задачи решаются и могут быть решены в перспективе человечеством. Но есть и другие задачи – сохранение приемлемых климатических условий и прекращение войн. Решение задачи с климатом, видимо, перейдет в следующий век, а войны – их прекращение необходимо требует роста уровня жизни, сопровождающееся увеличением уровня сознательности людей – тут следует ожидать изменений.

Один из главных выводов – долгосрочное существование человечества возможно только на основе перехода на ядерную энергетику с частичным использованием альтернативных источников и с максимальным уменьшением использования ископаемых топлив, дающих атмосферные выбросы CO₂. Ядерная энергетика это важнейший элемент достижения ноосферы. Пока развитый мир не может прекратить использование ископаемых топлив. Положительное развитие человечества, несомненно, придет к такой возможности для всех стран.

Мир движется к стабилизации численности населения – развитые страны близки к этому. Только экономическое развитие и рост материального уровня приведут к стабилизации численности их населения.

Анализ показал, что биосфера устойчива по отношению к хозяйственной деятельности человека:

хозяйственные воздействия не могут привести биосферу в состояние непригодное для жизни людей.

Задача глобального, регионального и локального сохранения природной среды является прямой задачей создания ноосферы как сферы достойной человека замыслу В.И. Вернадского.

Есть сравнение развития человеческого общества с эффектом «жирового роста» у растений. Условия, когда растениям в фитотронах или теплицах предоставляют избыточно хорошие условия высокой температуры воздуха, освещенности, влажности, приводящие к быстрому росту, что в ряде случаев приводит к тому, что они перестают плодоносить. Предполагается, что это универсальное явление жизни, в ряде развитых стран, приводящее к уменьшению рождаемости, то есть, что часть населения «пропускает» генетически предрасположенный возраст воспроизведения потомства. Автор считает, что это только внешний эффект. Жизнь человека сопровождается многими явлениями, среди которых есть не только материальные условия жизни. Одним из них является совершенствование уровня жизни, которое поддерживается ростом НПП и уровнем культурных интересов.

Могут возразить – проведенное решение о формировании ноосферы могло быть проделано и без ее упоминания, а нахождение пути положительного развития человечества не требует понятия ноосфера. Однако это противоречит главной идее В.И. Вернадского, что ноосфера есть путь совершенствования человека. Полученные здесь результаты основаны именно на этом предположении. Можно также говорить о биосфере, но не зная, что, благодаря В.И. Вернадскому, пришло понимание деятельности живых организмов, которые привели атмосферу в течение нескольких миллиардов лет из состояния с высоким содержанием CO₂ и низким кислорода к современному. Получится, как в пьесе Мольера в «Мещанин во дворянстве»: его герой господин Журден прожил жизнь и не знал, что говорил прозой.

Выводы данной работы об использовании для формирования ноосферы предложенных факторов выражают веру, обоснованную автором. Они не являются пожеланиями об их полезности, а представляют необходимые условия возможности наступления ноосферы. Их можно дополнить другими факторами, но без реализации этих условий в реальной жизни нельзя говорить о наступлении ноосферы.

Список литературы:

1. Александров Г.А., Арманд А.Д., Свирижев Ю.М., Тарко А.М. и др. Математические модели экосистем. Экологические и демографические последствия ядерной войны. М., Наука, 1986, 176 С.
2. Бродель Ф. Структуры повседневности. Возможное и невозможное. М.: Прогресс. т. 1. 1986. 623 С.
3. Вернадский В.И. Биосфера. Научное химико-техническое издательство .Н.Х., Ленинград, 1926, С. 147.

4. Вернадский В.И. Очерки геохимии. М.-Л.: Госиздат, 1927. С. 368.
5. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере. // Успехи современной биологии. 1944, No. 18, вып. 2, С. 113-120.
6. Лоренц К. Так называемое зло. М.: изд-во «Культурная революция». 2008. С. 616.
7. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л. Рэндерс Й., Беренс В.В. Пределы роста. – М., МГУ, 1991, 207 С.
8. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л. Рэндерс Й. За пределами роста. – М., «Прогресс», 1994, 303 С.
9. Моисеев Н.Н. Современный рационализм. // М., Изд-во МГВПП КОКС, 1995, 376 С.
10. На сколько хватит урана в РФ. [Электронный ресурс]. <https://vsevolod30.livejournal.com/358988.html?ysclid=lf1ai43tzg348942605/>. (дата обращения: 31.05.2023)
11. Назаретян А.П. Агрессия, мораль и кризисы в развитии мировой культуры. (Синергетика исторического прогресса). М.: «Наследие». 1996. С. 184.
12. Операция «Щит пустыни». [Электронный ресурс]. https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%C2%AB%D0%A9%D0%B8%D1%82_%D0%BF%D1%83%D1%81%D1%82%D1%8B%D0%BD%D0%B8%C2%BB&stable=1/. (дата обращения: 31.05.2023)
13. Парижское соглашение. FCCC/CP/2015/L.9. [Электронный ресурс]. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/rus/109r.pdf>
14. Пархоменко В.П. Моделирование и прогнозирование глобальных климатических и биосферных процессов. // IV Всероссийская научная конференция "Математическое моделирование развивающейся экономики и экологии" ЭКОМОД-2009, Сборник трудов. – г. Киров, 6-12 июля 2009 г. И: ГОУ ВПО «ВятГУ», 2010, С. 277-295.
15. Портной М.Ю., Тарко А.М. Математическая модель развития высоких технологий. – М., Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН, 2008. Сообщения по прикладной математике. 30 С.
16. Поспелов И.Г. Математическая модель экономических механизмов капиталистического хозяйства // Методы системного анализа в проблемах рационального использования ресурсов. – М.: ВЦ АН СССР, 1977. С.18-116.
17. Тарко А.М. Антропогенные изменения глобальных биосферных процессов. Математическое моделирование. – М: Физматлит, 2005, 232 С.
18. Тарко А.М. Развитие стран мира и России на основе модернизации. Анализ и моделирование. // Вестник экологического образования в России. 2010, № 3, С. 19-21, № 4, С. 31-34.
19. Тарко А.М. О приближении ноосферы. // Свободная мысль 2014. № 4 (1646), С. 189-200.
20. Тарко А. М. Обратная сторона роста. Современные структурные экономические кризисы и

- пути их преодоления. // Свободная мысль. № 5 (1653), С. 81-94. (2015).
21. Тарко А.М. О настоящем и будущем России и мира. – Тула. Изд-во Промпилот. – 2016. – 196 С.
22. Тарко А.М. Моделирование последствий ядерной войны как стратегический фактор сдерживания потенциальных агрессоров. // Стратегические приоритеты. Международный научно-аналитический журнал. № 4 (16), Москва, 2017 С. 34-51.
23. Тарко А.М. Остановит ли Парижское соглашение глобальное потепление? // Век глобализации: Издательство "Учитель" (Волгоград) № 4, 2019 С. 71-85. ISSN: 1994-9065. DOI: 10.30884/vglob/2019.04.07
24. Тарко А.М. Новое понимание устойчивости биосферы и глобальное потепление. // Norwegian Journal of development of the International Science. Earth Sciences. No 51, Vol. 2. 2020 С. 3-7. ISSN 3453-9875. DOI: 10.24412/3453-9875-2020-52-2-3-7
25. Тарко А.М., В.Н. Новохацкий. Моделирование мировой динамики с учетом научно-технического прогресса. // В сб. Моделирование и оптимизация социально-экономического развития административно-территориальных комплексов, ЦЭМИ АН СССР, 1988, С. 123-126.
26. Тейяр де Шарден П. Феномен человека. — М. Наука, 1987, С 240.
27. Форрестер Дж. Мировая динамика. М., Наука, 1978, 167 С.
28. Чумаков А.Н., Стычинский М.С. Культурно-цивилизационный диалог и его возможности в условиях глобального мира // Век глобализации. 2018, №1, С.3-13.
29. Эксперт. 2010, № 1. Специальный выпуск.
30. Environmental Consequences of Nuclear War. Physical and Atmospheric Effects. SCOPE 28. – Eds.: Pittock A. B., Ackerman T. P., Crutzen P. J., MacCracken M. C., Shapiro C. S., Turco R. P. – Wiley, U.K., 1985. – v. 1, 359 pp.
31. Environmental Consequences of Nuclear War. Ecological and Agricultural Effects. SCOPE 28. – Eds.: Harwell M. A., Hutchinson T. C. – Wiley, U.K., 1985, v. 2, 523 pp.
32. Rosling O. Gapminder. A non-profit foundation based in Stockholm. 2023. [Электронный ресурс] <http://www.gapminder.org/data/> (дата обращения: 31.05.2023).
33. Teilhard de Chardin, P. (1955/2015). The human phenomenon (Translation: Sarah Appleton [1] Weber). Brighton/Chicago/Toronto: Sussex Academic Press. <https://ia600206.us.archive.org/20/items/The-PhenomenonOfMan/phenomenon-of-man-pierre-teilhard-de-chardin.pdf>
34. Toon O.B., Bardeen C.G., Robock A., Xia L., Kristensen L., McKinzie M., Peterson R.J., Harrison C.S., Lovenduski N.S., Turco R.P. Rapid expansion of nuclear arsenals by Pakistan and India portends regional and global catastrophe. Sci. Adv. 5, eaay5478 (2019).
35. Vernadsky V. La geochimie. Paris: Alcan., 1924. 404 p.
36. World Bank Open Data. 2023. World Development Indicators. [Электронный ресурс] <https://databank.worldbank.org/data/home.aspx> (дата обращения: 11.03.2023)
37. Worldometer the American Library Association. [Электронный ресурс]. <https://www.worldometers.info/coronavirus/>. (дата обращения: 11.03.2023)
38. Xia, L., Robock A., Scherrer K., Harrison C., Bodirsky B.L., Weindl I., Jägermeyr J., Bardeen C., Toon O.B., and Heneghan R., 2022: Global food insecurity and famine from reduced crop, marine fishery and livestock production due to climate disruption from nuclear war soot injection. Nat. Food, 3, no. 8, 586-596, doi:10.1038/s43016-022-00573-0.