

Научная статья

Original article

УДК 330.34.011

ББК 65.013

DOI:10.24412/2588-0209-2021-10414

**БАЛАНСОВЫЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ УСТОЙЧИВЫМ
РАЗВИТИЕМ РЕГИОНОВ РОССИИ¹**

**A BALANCED APPROACH IN MANAGING SUSTAINABLE
DEVELOPMENT IN THE REGIONS OF RUSSIA**



Солодков Н. Н., к.г.н., «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Малышев А. А., к.э.н., «Пензенский государственный технологический университет»

Коробкова Н. А., к.э.н., «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», korobkova-natalia@mail.ru

Solodkov N.N., Ph.D., "Penza State University of Architecture and Construction"

Malyshev A.A., Ph.D., M

Korobkova N.A., Ph.D., "Penza State University of Architecture and Construction", korobkova-natalia@mail.ru

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00875 А

Аннотация. Статья освещает концептуально-методологические проблемы устойчивого развития регионов России. Актуальность исследования обусловлена необходимостью решения основных социальных и экологических задач в рамках экономического развития регионов. Решение основных социально-экономических задач невозможно без разрешения важнейших экологических проблем. При этом проблемы тесно связаны друг с другом и требуют системных нелинейных решений. Представлены исторические сведения формирования современной концепции устойчивого развития. Опираясь на сопоставление данных об экологическом следе и индексе развития человеческого капитала в статье представлено положение регионов России относительно зоны минимальных значений устойчивого развития. Представлены особенности географии эксплуатации и экспорта природных ресурсов в аспекте выбросов углекислого газа. Показаны основные направления реализации региональной политики на базе балансового подхода к социо-эколого-экономическим системам.

Annotation. The article highlights the conceptual and methodological problems of sustainable development of Russian regions. The relevance of the study is due to the need to solve the main social and environmental problems in the framework of the economic development of the regions. The solution of the main socio-economic problems is impossible without the solution of the most important environmental problems. At the same time, the problems are closely related to each other and require systemic nonlinear solutions. Historical information on the formation of the modern concept of sustainable development is presented. Based on a comparison of data on the ecological footprint and the human capital development index, the article presents the position of Russian regions in relation to the zone of minimum values of sustainable development. The features of the geography of exploitation and export of natural resources in terms of carbon dioxide emissions are presented. The main directions of the implementation of

regional policy on the basis of a balance approach to socio-ecological-economic systems are shown.

Ключевые слова: устойчивое развития, социо-эколого-экономические системы, региональная политика, цели устойчивого развития.

Key words: sustainable development, socio-ecological and economic systems, regional policy, sustainable development goals.

Современное ускорение научно-технического прогресса в условиях глобализации требует большего разнообразия производимых материалов, машин и энергии. В этой связи, эксплуатация природных и человеческих ресурсов усилилась. Возник широкий круг социо-эколого-экономических проблем, таких как: бедность, голод и продовольственная безопасность, здоровье человека и обеспечение здорового образа жизни, рациональное природопользование, устойчивость экономического роста и т.д. [1] Традиционно эти проблемы понимались как дискретные и делались попытки их решения за счет финансовых инвестиций.

Исторически социальные и экологические проблемы так или иначе ставились в работах Ф. Кенэ, К. Маркса [2], Ш. Л. Монтескье, Р. Ж. Тюрго и др. Роль земли как ресурса в распределении доходов населения поднималась А. Смитом. Проблема зависимости величины экономики и благосостояния населения от ограниченности земли как средства производства поднимались в работах Д. Рикардо и Т. Мальтуса.

Экологизация науки в начале XX в. была подхвачена представителями «Римского клуба». Деннисом Медоузом (1972) в докладе «Пределы роста», Аурелио Печчеи и Дж. Форрестером при разработке моделей человеческого и глобального развития были заложены основы социально-эколого-экономического анализа.

Обобщенный вид современная концепция устойчивого развития нашла в докладе председателя Всемирной комиссии по вопросам окружающей среды

и развития Гро Харлем Брундтланд «Наше общее будущее» (1987 г.). Глобальные проблемы экологии и социальной среды были тесно связаны с экономической политикой: начиная от технологии производства, заканчивая перераспределением доходов. Комиссия делает вывод, что «устойчивое и долговременное развитие возможно лишь в том случае если размеры и темпы роста численности населения согласуются с меняющимся производительным потенциалом экосистемы».

Распад сначала колониальных систем, а в конце XX в. и Советского Союза окончательно разделил мир на развитые и развивающиеся государства. Тогда страны с высоким уровнем развития стали оказывать финансовую помощь в рамках программ развития регионам Африки, Южной и Юго-Восточной Азии, Центральной Америки и Океании. Программы помощи приобрели системный характер в рамках Целей развития тысячелетия, принятых на конференции ООН в 2000 г. Несмотря на общее признание успешность её результатов, цели полного искоренения нищеты, голода и бедности, борьбы с распространением ВИЧ, деградации земли и пр. не были достигнуты. Это связано с нарастанием проблем неравенства в обществе, правовой и гендерной дискриминации, а также ухудшением качества окружающей среды и нарастанием скорости потепления климата.

К концу первого десятилетия XX в. стало ясно, что из всей совокупности экологических проблем следует выделять важнейшие, без решения которых человечество не сможет решать социально-экономические задачи. Тогда в 2009 г. в журнале Science была опубликована статья К. Raworth (а в 2013 г. была переиздана с дополнениями), в которой определены 9 главных экологических проблем: ускорение темпов потепления климата, опустынивание, окисление мирового океана, утрата биоразнообразия, изменение землепользования (в связи со сведением леса и урбанизации), потребление пресной воды (чистой воды), изменение циклов азота и фосфора, разрушение озонового слоя в результате насыщения атмосферы

аэрозолями, радиоактивное загрязнение и загрязнение пластиком [23, 24]. Указанные проблемы тесно связаны друг с другом. При этом только изменение климата и снижение биоразнообразия являются особенно критическими. Так, сведение лесов нарушает циклы азота и фосфора, снижает уровень грунтовых вод и биоразнообразия, обостряет проблему чистой воды.

Параллельно К. Raworth указывает на второй круг проблем – социальный. Проблемы Целей развития тысячелетия не были решены, они продолжали обостряться в связи с ростом численности населения и экономическим разрывом между странами Севера и Юга.

Выбор между решением либо экологических либо социальных проблем не стоит, так как это тупиковое развитие. Необходим сбалансированный подход, исходя из пределов планеты. В этой связи К. Raworth определила второй круг социальных пределов внутри первого, образ которого напоминал американский «пончик». С тех пор берет начало современная концепция устойчивого развития исходит из балансового равновесия экологической, социальной и экономической компонентов среды обитания человека.

Особенностью «экономики пончика» является его ориентация не на общепринятые экономические показатели, а индикаторы решения социо-эколого-экономических проблем. Так, ВВП показывая объем экономики не отражает качество жизни населения или благополучие окружающей среды. Так, многочисленные исследования по сопоставлению темпов роста ВВП и доходов населения дают коэффициент корреляции 0,4 (в России с 2008 г. по 2016 г.), что нельзя определить как некую связь между показателями [10].

В этой связи необходима экологизация и социализация экономической мысли, а значит и совершенно иной подход к решению экономических задач. «Пончик» основой для формулировки Целей устойчивого развития (ЦУР), которые были обсуждены и приняты в рамках конференции ООН «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» [23].

Россия приняла на себя обязательства по реализации ЦУР, которые включают 17 глобальных целей и 169 соответствующих задач, а также показатели их мониторинга. Основная масса целей и задач устойчивого развития нашла отражение в государственных и федеральных программных документах и проектах.

Основа перехода к реализации ЦУР заложена в Концепции перехода РФ к устойчивому развитию, принятой Указом Президента РФ в 1996 г. В ней уже были отражены принципы и подходы к устойчивому развитию в решении социальных и экономических задач, проблемы сохранения окружающей среды.

Взаимосвязь проблем устойчивого развития была определена в России с 2019 г. в рамках Национальных проектов. Они включают 12 основных проектов по трем направлениям: «Человеческий капитал», «Комфортная среда для жизни» и «Экономический рост». Охват ЦУР национальными проектами обширен. Так, 107 задач ЦУР из 169 решает Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры.

В рамках борьбы с ускорением потепления климата осенью 2021 г. была принята Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. Она отражает ЦУР №13 «Принятие срочных мер по борьбе с изменениями климата и его последствиями», соответствует требованиям Парижского соглашения по снижению выбросов парниковых газов. Методологические разработки по учету выбросов парниковых газов и их влияние на изменение климата ведется Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), которые входят в отчет Федеральной службы государственной статистики (Росстат), а также научных институтов, таких как ФГБУ «Институт глобального климата и экологии им. Академика Ю. А. Израэля» (ИГКЭ) и др.

Сбор статистических данных о реализации ЦУР занимается Росстат. С 2019 г. публикуется статистический ежегодник «Цели устойчивого развития в Российской Федерации».

В 2020 г. Счетная палата РФ ежегодно организует «Анализ системы государственного управления по внедрению повестки устойчивого развития», в ходе которой дается оценка хода реализации проектов в области устойчивого развития, обеспеченность государственных учреждений необходимыми материалами и технологическими ресурсами.

В последние годы эколого-экономическая устойчивость описывается соотношением двух индикаторов: индекс развития человеческого капитала и экологического следа. Первый показатель отражает степень «зрелости» социально-экономической системы и включает 6 коэффициентов дифференциации, которые показывают уровень жизни, грамотности, образования и долголетия в стране. Этот показатель публикуется в рамках ежегодных отчетов Программы ООН о развитии человеческого потенциала с 1990 г.

Второй показатель — экологический след. Это площадь биологической продуктивности территории суши и воды, способная обеспечить население страны ресурсами для народного производства и поглотить отходы продуктов производства. Он выражается в глобальных гектарах, то есть площади поверхности биопродуктивности территории в сопоставлении со среднемировым показателем биопродуктивности к производству ресурсов и утилизации отходов. Методология и терминология разработана и применяется в докладах Всемирного фонда дикой природы (WWF) [6]. Для расчета экологического следа используется двуокись углерода, образующаяся в результате сжигания ископаемого топлива при производстве энергии, услуг и товаров народного потребления, и размеров биологической продуктивности территории, необходимой для поглощения отходов производства. Потребление является разностью экспорта из суммы

показателей импорта и внутреннего потребления. Для международного сравнения величина глобального гектара делится на численность населения территории и представляет собой подушевой экологический след.

На современном этапе высоким уровнем считается значение индекса Человеческого потенциала более 0,8, а приемлемым для планеты экологический след в пределах от 0 до 2 га, когда биологическая продуктивность способна справиться с отходами производства. Этот узкий диапазон является приемлемым уровнем эколого-экономической стабильности. Из стран этому значению соответствует только Куба.

Сопоставление индекса человеческого потенциала и экологического следа позволяет утверждать, что ни один из регионов России не находится в пределах минимальных критериев устойчивого развития (рис. 1). Высокий уровень человеческого капитала сочетается с высокими значениями экологического следа.

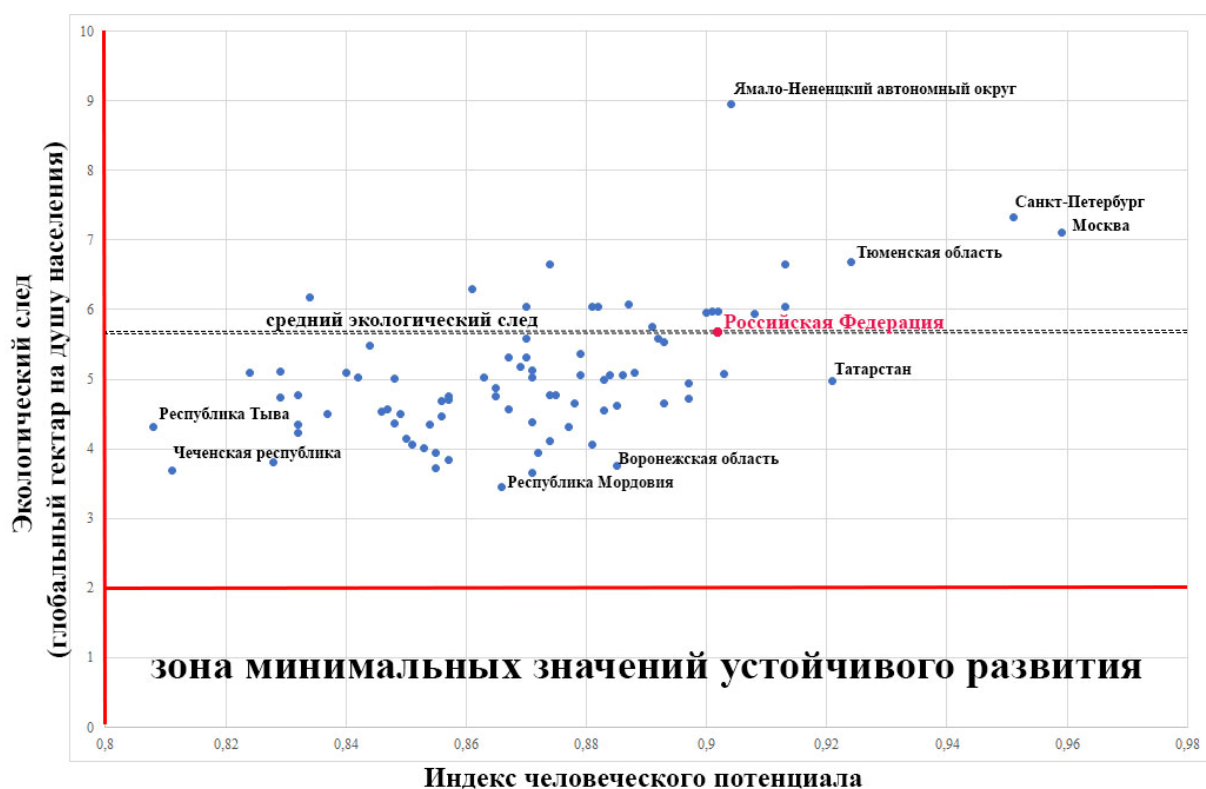


Рисунок 1 — Соотношение экологического следа (глобального гектара на душу населения) и индекса развития человеческого потенциала в 2019 г.

Индекс человеческого потенциала в 2019 г. для всех регионов страны составлял больше 0,8. В республиках Тыва и Чечня отмечалось самое низкое значение — 0,808 и 0,811 соответственно. Максимальные значения соответствовали крупнейшим социально-экономическим центрам России — Москва (0,959) и Санкт-Петербург (0,951). Это регионы с самым высоким уровнем развития, соответствующим странам Северной Европы, Японии, Израиля и т. д. Следующие за лидерами списка Тюменская область и Татарстан (0,9524 и 0,921 соответственно) входят в регионы с очень высоким уровнем развития. Этому критерию соответствует и среднее значение показателя по РФ – 0,902. Медианное значение значительно ниже — 0,871. Ему соответствует значение таких регионов как Архангельская, Орловская, Тамбовская и Волгоградская области.

По величине экологического следа (вертикальная ось рис. 1) лидерами списка является Ямало-Ненецкий автономный округ – 8,95 га на душу населения. Это объясняется нефтяной и газодобывающей специализацией региона в народном хозяйстве страны. Второе место занимает Санкт-Петербург (7,33) и лишь на третьем месте — Москва (7,1). Следует отметить значительный разрыв между регионами в величине экологического следа. Так, Мордовия отличается самой низкой величиной – 3,46. Её опережает только Тамбовская область (3,65) и Чечня (3,69). Средняя величина экологического следа составляет в РФ 5,69, а медианное значение близко к среднему и составляет 4,97.

В связи с тем, что экологический след представляет собой выбросы парниковых газов, главным из которых является двуокись углерода (CO_2), то его анализ не будет полным без учета выбросов парниковых газов. За период с 1991 г. по 2020 г. заметно значительное снижение с 2,4 млрд. тонны до 1,58 млрд. тонны за год (рис. 2). Это обусловлено экономическим спадом после распада СССР. Падение до 1,5 млрд. тонн отражает социально-экономические кризисы.

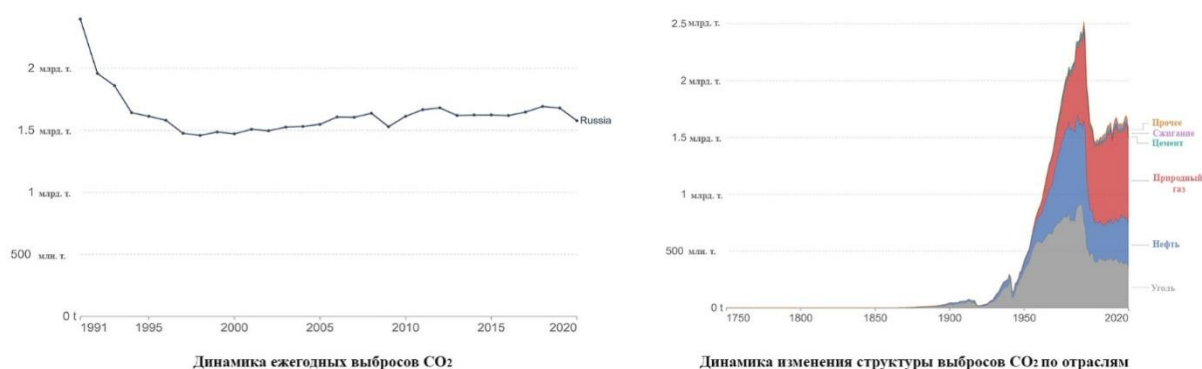


Рисунок 2 – Динамика совокупного объема выбросов парниковых газов и её структуры по отраслям производства. Источник: [5].

В структуре отраслевого производства углекислого газа резко преобладает энергетика: угольная (23,20%), нефтяная (23,82%) и газодобывающая (47,98%) промышленности. В совокупности на них приходится 94,99% всех выбросов оксида углерода (IV). Сжигание древесного топлива выделяет 46,76 млн. тонн газа, или 2,79%, а производство цемента и прочих загрязнителей дают еще чуть более 2% выбросов.

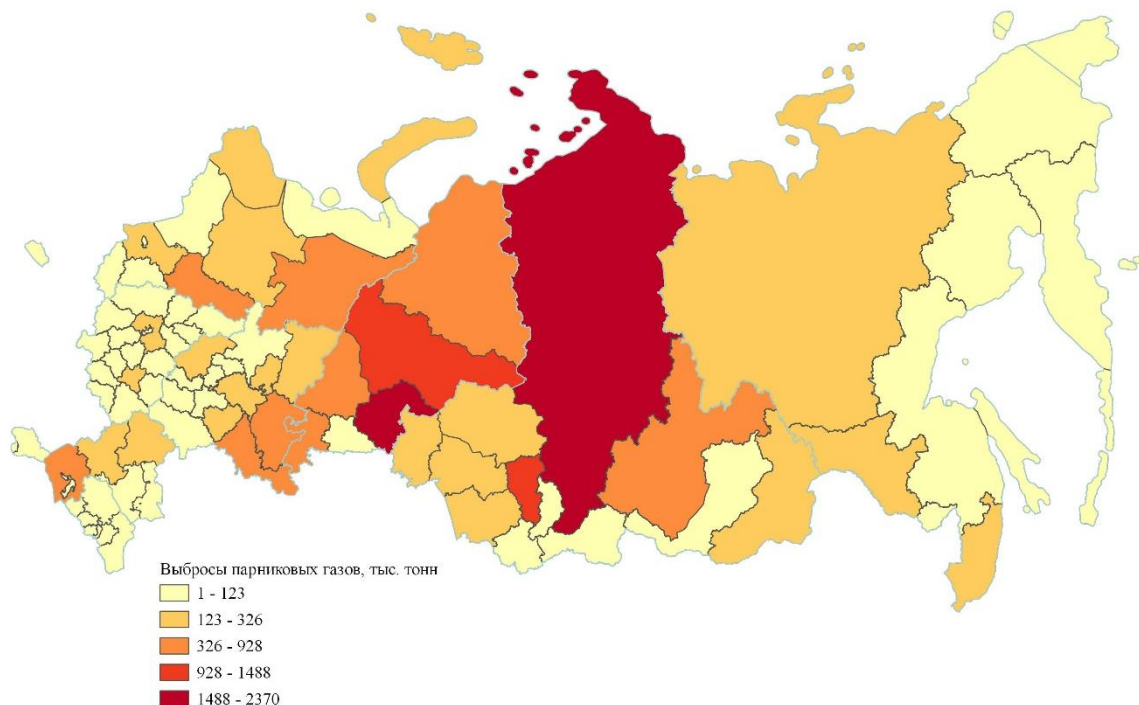


Рисунок 3 — География выбросов парниковых газов по регионам России. Источник: [5].

В этой связи, становится закономерным распределение экологического следа по регионам России: территории с наименьшей лесистостью и развитой энергетикой характеризуются максимальными величинами экологического следа. Однако, возможности биопродуктивности скрывают значительные выбросы парниковых газов за счет сжигания угля на ТЭЦ и при производстве металлов. Это обуславливает повышенные значения выбросов парниковых газов со стационарных источников в Красноярском крае и на Кузбассе, а сжигание продуктов нефти и газа — в Тюменской области и Ханты-Мансийском автономном округе. Повышенные величины выбросов парниковых газов приходится на Уральский и Сибирский федеральный округа.

Таким образом, заметная тесная связь между антропогенными факторами потепления климата и уровнем социально-экономического развития российских регионов. Это позволяет разрабатывать проекты путей экологизации производства и системного подхода к решению социо-эколого-экономических задач.

Необходимость ускорения темпов социально-экономического развития требует от руководства страны ориентации на такие показатели как ВВП, индексы роста ВВП, отраслей производства, стоимость национальной валюты и т.д. Экономическая модель России, сложившаяся в начале XX века, показала, что ценовой фактор имеет сильное влияние на макроэкономические показатели. Такое развитие не является устойчивым. Созрела необходимость нелинейного пересмотра в сторону социо-эколого-экономического подхода к управленческим решениям.

Снижение выбросов парниковых газов в борьбе со сокращением темпов потепления климата возможно в рамках разработки программ устойчивого развития. При этом переход к «зеленым» технологиям не может быть форсированным, но должен стать частью программ развития социо-эколого-экономических систем регионов страны. Ускоренный переход к

альтернативным видам энергии грозит её дефицитом. Это показал энергетический кризис ЕС осенью 2021 г. Встает необходимость разработки региональных проектов устойчивого развития, которые своей целью ставили бы достижение показателей ЦУР. Производство также нуждается в разработке и утверждении стандартов менеджмента, технологий производства и контроля выбросов парниковых газов.

Литература

1. Доклад о Целях в области устойчивого развития, 2020 год. ООН [Электронный ресурс] — Режим доступа : [www. URL: https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020_Russian.pdf](http://www.unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020_Russian.pdf)
2. Николайчук О. А. Маркс и проблемы экологии // Научные исследования и разработки. Экономика. – М : Инфра-М , 2017 – 5(2) – С. 4-9
3. Сводное ежегодное сообщение о состоянии и изменении климата на территориях государств-участников СНГ за 2019 год. — М. : Росгидромет, 2020. — 65 с.
4. Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года [Электронный ресурс] : Распоряжение Правительства РФ // Консультант Плюс : справ. Правовая система. — М., 2021— . — Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_399657/.
5. Охрана окружающей среды Российской Федерации. 2020: Стат. сб./ Росстат. — М. : 2020. – 113 с.
6. Экологический след субъектов Российской Федерации – 2019 / науч. Ред. П. А. Боев, Д. Л. Буренко. — Всемирный фонд дикой природы (WWF). —М.: WWF России, 2019. — 112 с.
7. AghaKouchak, A., L. Cheng, O. Mazdidasni, and A. Farahmand, 2014: Global warming and changes in risk of concurrent climate extremes: Insights

from the 2014 California drought. *Geophysical Research Letters*, 41(24), 8847–8852, doi:10.1002/2014gl062308.

8. Alkire, S., C. Jindra, G. Robles Aguilar, S. Seth, and A. Vaz, 2015: *Global Multidimensional Poverty Index 2015*. Briefing 31, Oxford Poverty & Human Development Initiative, University of Oxford, Oxford, UK, 8 pp.

9. Allen, M.R. and T.F. Stocker, 2013: Impact of delay in reducing carbon dioxide emissions. *Nature Climate Change*, 4(1), 23–26, DOI:10.1038/nclimate2077

10. Allen, M.R. et al., 2016: New use of global warming potentials to compare cumulative and short-lived climate pollutants. *Nature Climate Change*, 6, 1–5, doi:10.1038/nclimate2998

11. Boev P. A., Burenko P. A., 2019 “Ecological footprint of regions of constituent entities of the Russian Federation” / P. A. Boev, P. A. Burenko. WWF Russia Moskow, 2019, 112 p.

12. Chevuturi, A., N.P. Klingaman, A.G. Turner, and S. Hannah, 2018: Projected Changes in the Asian-Australian Monsoon Region in 1.5°C and 2.0°C Global-Warming Scenarios. *Earth’s Future*, 6(3), 339–358, DOI:10.1002/2017ef000734

13. *Ecological Footprint per person: National Footprint Accounts 2018 Edition*, Global Footprint Network Human Development Index Human Development Report, UNDP 2016

14. Ecology and economics: dynamics of air pollution in the country on the eve of the ratification of the Paris Agreement / Bulletin on current trends in the Russian economy. Analytical Center for the Government of the Russian Federation, Moscow, 2019, 24 p.

15. *Environmental protection of Russia 2020*. Statistic compilation. Rosstat. Moskow, 2021 – 113 p.

16. IPCC, 2018: *Global Warming of 1.5°C*. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related

global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Pïan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Water] NY, 2019, 616 p.

17. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner Global (eds.), 2018 Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty IPCC, 2018, 60 pp.

18. Meleshko V. P., Govorkova V. A., Kattsov V. M., Malevskii-Malevich S. P., Nadezhina E. D., Sporyshev P. V., Golisyn G. S. Demchenko P. F., Eliseev A. V., Mokhov I. I., Semenov V. A., Khon V. C. "Antropopogenic climate change in Russia in the twenty-first century: an ensemble of climate model projections" Russian meteorology and hydrology, 2004, vol. 4, pp. 22-30

19. Michael E. Mann, 1999 "A study of ocean-atmosphere interaction and low-frequency variability of the climate system" / M. E. Mann. Yale University, Massachusetts, 1999, 148 p.

20. Millennium Development Goals Report 2015. N.Y.: United Nations, 2015. 75 p.

21. Olsson, L. et al., 2014: Livelihoods and poverty. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R.

Mastrandrea, and L.L. White (eds.)). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 798–832.

22. Raworth K., 2012: A Safe and Just Space for Humanity: Can We Live Within the Doughnut? Oxfam Discussion Paper. United Kingdom, Oxford, 26 p.

23. Raworth, K., 2017: A Doughnut for the Anthropocene: humanity's compass in the 21st century. *The Lancet Planetary Health*, 1(2), e48–e49, doi:10.1016/s2542-5196(17)30028-1.

24. Rosenbloom, D., 2017: Pathways: An emerging concept for the theory and governance of low-carbon transitions. *Global Environmental Change*, 43, 37–50, DOI:10.1016/j.gloenvcha.2016.12.011.

25. Sala, S., Ciuffo, B., Nijkamp, P. A systemic framework for sustainability assessment. *Ecological Economics* 119, 2015, pp. 314–325. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2015.09.015.

26. Schewe, J. et al., 2014: Multimodel assessment of water scarcity under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(9), 3245–3250, DOI:10.1073/pnas.1222460110

27. Stahel, W.R., 2016: The circular economy. *Nature*, 531(7595), 435–438, DOI:10.1038/531435a

28. Taylor, L.L. et al., 2016: Enhanced weathering strategies for stabilizing climate and averting ocean acidification. *Nature Climate Change*, 6(4), 402–406, doi:10.1038/nclimate2882.

Literatura

1. Doklad o Tselyakh v oblasti ustoichivogo razvitiya, 2020 god. OON [Elektronnyi resurs] — Rezhim dostupa : www. URL: https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020_Russian.pdf

2. Nikolaichuk O. A. Marks i problemy ehkologii // Nauchnye issledovaniya i razrabotki. *Ehkonomika*. – M : Infra-M , 2017 – 5(2) – S. 4-9

3. Svodnoe ezhegodnoe soobshchenie o sostoyanii i izmenenii klimata na territoriyakh gosudarstv-uchastnikov SNG za 2019 god. — M. : Rosgidromet, 2020. — 65 s.
4. Strategiya sotsial'no-ehkonomicheskogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii s nizkim urovnem vybrosov parnikovyykh gazov do 2050 goda [Ehlektronnyi resurs] : Rasporyazhenie Pravitel'stva RF // Konsul'tant Plyus : sprav. Pravovaya sistema. — M., 2021— . — Rezhim dostupa : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_399657/.
5. Okhrana okruzhayushchei sredy Rossiiskoi Federatsii. 2020: Stat. sb./ Rosstat. — M. : 2020. – 113 s.
6. Ehkologicheskii sled sub"ektov Rossiiskoi Federatsii – 2019 / nauch. Red. P. A. Boev, D. L. Burenko. — Vsemirnyi fond dikoi prirody (WWF). —M.: WWF Rossii, 2019. — 112 s.
7. AghaKouchak, A., L. Cheng, O. Mazdidasni, and A. Farahmand, 2014: Global warming and changes in risk of concurrent climate extremes: Insights from the 2014 California drought. *Geophysical Research Letters*, 41(24), 8847–8852, doi:10.1002/2014gl062308.
8. Alkire, S., C. Jindra, G. Robles Aguilar, S. Seth, and A. Vaz, 2015: Global Multidimensional Poverty Index 2015. Briefing 31, Oxford Poverty & Human Development Initiative, University of Oxford, Oxford, UK, 8 pp.
9. Allen, M.R. and T.F. Stocker, 2013: Impact of delay in reducing carbon dioxide emissions. *Nature Climate Change*, 4(1), 23–26, DOI:10.1038/nclimate2077
10. Allen, M.R. et al., 2016: New use of global warming potentials to compare cumulative and short-lived climate pollutants. *Nature Climate Change*, 6, 1–5, doi:10.1038/nclimate2998
11. Boev P. A., Burenko P. A., 2019 “Ecological footprint of regions of constituent entities of the Russian Federation” / P. A. Boev, P. A. Burenko. WWF Russia Moscow, 2019, 112 p.

12. Chevuturi, A., N.P. Klingaman, A.G. Turner, and S. Hannah, 2018: Projected Changes in the Asian-Australian Monsoon Region in 1.5°C and 2.0°C Global-Warming Scenarios. *Earth's Future*, 6(3), 339–358, DOI:10.1002/2017ef000734
13. Ecological Footprint per person: National Footprint Accounts 2018 Edition, Global Footprint Network Human Development Index Human Development Report, UNDP 2016
14. Ecology and economics: dynamics of air pollution in the country on the eve of the ratification of the Paris Agreement / Bulletin on current trends in the Russian economy. Analytical Center for the Government of the Russian Federation, Moscow, 2019, 24 p.
15. Environmental protection of Russia 2020. Statistic compilation. Rosstat. Moscow, 2021 – 113 p.
16. IPCC, 2018: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Pian, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Water] NY, 2019, 616 p.
17. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner Global (eds.), 2018 Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty IPCC, 2018, 60 pp.
18. Meleshko V. P., Govorkova V. A., Kattsov V. M., Malevskii-Malevich S. P., Nadezhina E. D., Sporyshev P. V., Golisyn G. S. Demchenko P. F.,

Eliseev A. V., Mokhov I. I., Semenov V. A., Khon V. C. “Antropopogenic climate change in Russia in the twenty-first century: an ensemble of climate model projections” *Russian meteorology and hydrology*, 2004, vol. 4, pp. 22-30

19. Michael E. Mann, 1999 “A study of ocean-atmosphere interaction and low-frequency variability of the climate system” / M. E. Mann. Yale University, Massachusetts, 1999, 148 p.

20. Millennium Development Goals Report 2015. N.Y.: United Nations, 2015. 75 p.

21. Olsson, L. et al., 2014: Livelihoods and poverty. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 798–832.

22. Raworth K., 2012: *A Safe and Just Space for Humanity: Can We Live Within the Doughnut?* Oxfam Discussion Paper. United Kingdom, Oxford, 26 p.

23. Raworth, K., 2017: A Doughnut for the Anthropocene: humanity’s compass in the 21st century. *The Lancet Planetary Health*, 1(2), e48–e49, doi:10.1016/s2542-5196(17)30028-1.

24. Rosenbloom, D., 2017: Pathways: An emerging concept for the theory and governance of low-carbon transitions. *Global Environmental Change*, 43, 37–50, DOI:10.1016/j.gloenvcha.2016.12.011.

25. Sala, S., Ciuffo, B., Nijkamp, P. A systemic framework for sustainability assessment. *Ecological Economics* 119, 2015, pp. 314–325. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2015.09.015.

26. Schewe, J. et al., 2014: Multimodel assessment of water scarcity under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(9), 3245–3250, DOI:10.1073/pnas.1222460110
27. Stahel, W.R., 2016: The circular economy. *Nature*, 531(7595), 435–438, DOI:10.1038/531435a
28. Taylor, L.L. et al., 2016: Enhanced weathering strategies for stabilizing climate and averting ocean acidification. *Nature Climate Change*, 6(4), 402–406, doi:10.1038/nclimate2882.

© Солодков Н. Н., Малышев А. А., Коробкова Н. А., 2021. *International agricultural journal*, 2021, № 6, 545-563.

Для цитирования: Солодков Н. Н., Малышев А. А., Коробкова Н. А. Балансовый подход в управлении устойчивым развитием регионов России//*International agricultural journal*. 2021. № 6, 545-563.