

Научная статья

УДК 502.3:327.7

DOI: 10.18384/2712-7621-2025-2-7-26

СТРАТЕГИИ НИЗКОУГЛЕРОДНОГО РАЗВИТИЯ СТРАН БРИКС+: АНАЛИЗ В КОНТЕКСТЕ ДЕЙСТВИЙ В СЕКТОРЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

© СС ВУ Климанова О. А.¹, Алексеева Н. Н.², Банчева А. И.³,
Илларионова О. А.⁴, Попова Ю. С.⁵

¹ *Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация
e-mail: oxkl@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-0826-7071*

² *Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация
e-mail: nalex01@mail.ru; ORCID: 0000-0002-5989-4139*

³ *Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация
e-mail: ban-sai@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5845-2833*

⁴ *Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация
e-mail: heatherpaw95@gmail.com; ORCID: 0000-0002-4211-5290*

⁵ *Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация
e-mail: popovays@ty.msu.ru; ORCID: 0000-0003-3864-6838*

Поступила в редакцию 04.03.2025

После доработки 16.05.2025

Принята к публикации 09.06.2025

Аннотация

Цель. Выявить сходства и различия в тематических блоках Стратегий низкоуглеродного развития стран БРИКС+ с особым вниманием к мерам по смягчению изменений климата в секторе «Землепользование, изменения землепользования и лесное хозяйство» (ЗИЗЛХ) в их связи со структурой землепользования рассматриваемых стран.

Процедура и методы. В исследовании использовались количественные и качественные методы контент-анализа, сравнительные и статистические методы обработки данных. Проанализированы документы стратегического долгосрочного планирования: Стратегии низкоуглеродного развития (СНУР), а также определяемые на национальном уровне вклады (ОНУВ) стран БРИКС+; статистика Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций (ФАО), данные по землепользованию и его динамике за 2012–2022 гг., данные по выбросам и поглощению парниковых газов, в т. ч. от сектора ЗИЗЛХ (на основе *The Climate Action Tracker и Climate Watch Data*).

Результаты. На основе подхода, принятого Секретариатом Рамочной конвенции ООН об изменении климата, и согласно результатам проведённого контент-анализа, в каждой из рассмотренных Стратегий определены тематические блоки и их роли (по частоте встречаемости слов). Выявлено, что документы в большой степени индивидуализированы и различны по объёму, однако последовательность затрагиваемых тем схожая, и присутствует акцент на разделе о мерах по смягчению климата, разработанный для каждого из секторов экономики. Анализ особенностей структуры землепользования (данные по категориям «лесистость» и «распаханность») по-

зволил объединить исследуемые страны в 4 группы, для которых рассмотрены меры по митигации в секторе ЗИЗЛХ. В качестве универсальных мер для стран с высокой лесистостью (Россия, Бразилия), согласно материалам Стратегий, определяются такие механизмы, как охрана лесов, лесопосадки, сокращение обезлесения. Для стран с относительно высокой долей пашен (Индия, Турция), а также для России обозначены механизмы углеродсберегающего сельского хозяйства, борьба с эрозией и пожарами на сельскохозяйственных землях. В зависимости от своих природных особенностей некоторые страны планируют реализацию индивидуальных мер по митигации, включая оценку углеродного баланса различных экосистем (внутренние воды, водно-болотные угодья — Россия; прибрежные экосистемы с зарослями мангровых лесов и морских лугов — Объединённые Арабские Эмираты, Китай, Индия; др.). Сделан вывод о том, что у каждой из рассмотренных стран, кроме Египта и Малайзии, в той или иной степени присутствует целостное представление о том, как следует действовать в секторе ЗИЗЛХ с тем, чтобы максимизировать его вклад в достижение углеродной нейтральности.

Теоретическая и/или практическая значимость. Результаты исследования позволяют сделать вывод о разнообразии предлагаемых странами БРИКС+ мер по смягчению воздействия на климат в привязке к структуре землепользования стран и её динамике. Полученные результаты могут быть полезны для оптимизации взаимодействия и сотрудничества между странами и обмена лучшими практиками.

Ключевые слова: Бразилия, землепользование, ЗИЗЛХ, Индия, Китай, митигация, Объединённые Арабские Эмираты, Россия, стратегия низкоуглеродного развития, Турция, Эфиопия

Благодарности. Исследование выполнено в рамках темы государственного задания географического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова № 121040100322-8.

Для цитирования:

Климанова О. А. Стратегии низкоуглеродного развития стран БРИКС+: анализ в контексте действий в секторе землепользования и лесного хозяйства / О. А. Климанова, Н. Н. Алексеева, А. И. Банчева и др. // Географическая среда и живые системы. 2025. № 2. С. 7–26. DOI: 10.18384/2712-7621-2025-2-7-26

Original Article

LOW-CARBON DEVELOPMENT STRATEGIES OF THE BRICS+ COUNTRIES: ANALYSIS IN THE CONTEXT OF LULUCF SECTOR

© CC BY O. Klimanova¹, N. Alekseeva², A. Bancheva³, O. Illarionova⁴, Yu. Popova⁵

¹ Lomonosov Moscow State University
Leninskiye Gori 1, Moscow 119991, Russian Federation
e-mail: oxkl@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-0826-7071

² Lomonosov Moscow State University
Leninskiye Gori 1, Moscow 119991, Russian Federation
e-mail: nalex01@mail.ru; ORCID: 0000-0002-5989-4139

³ Lomonosov Moscow State University
Leninskiye Gori 1, Moscow 119991, Russian Federation
e-mail: ban-sai@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5845-2833

⁴ Lomonosov Moscow State University
Leninskiye Gori 1, Moscow 119991, Russian Federation
e-mail: heatherpaw95@gmail.com; ORCID: 0000-0002-4211-5290

⁵ Lomonosov Moscow State University
Leninskiye Gori 1, Moscow 119991, Russian Federation
e-mail: popovays@my.msu.ru; ORCID: 0000-0003-3864-6838

Received 04.03.2025

Revised 16.05.2025

Accepted 09.06.2025

Abstract

Aim. To identify similarities and differences between the Long-Term Low-Carbon Development Strategies of the BRICS+ countries in terms of their thematic blocks, with a particular focus on climate change mitigation measures within the Land use, Land-use Change, and Forestry (LULUCF) sector and their relationship to the land use of countries.

Methodology. The study employed quantitative and qualitative content analysis, as well as comparative and statistical data processing techniques. Documents from the strategic long-term low-carbon development strategy, namely low-carbon development strategies and nationally determined contributions from BRICS+ countries were analyzed, along with statistics from the Food and Agriculture Organization (FAO) and data on land use and its dynamics for the period 2012–2022. National data on greenhouse gas emissions, including those from the LULUCF sector, were also analyzed based on information from the Climate Action Tracker and Climate Watch Data.

Results. Based on the approach adopted by the Secretariat of the UN Framework Convention on Climate Change, and according to the results of content analysis, thematic blocks and their roles are identified in each of the strategies considered. It has been revealed that the documents are highly individualized and vary in volume, but the order of topics covered is similar. There is an emphasis on the section on climate mitigation measures developed for each sector of the economy.

An analysis of the characteristics of the land use structure (data on categories of “forest area” and “arable land” (% from country area) allowed us to group the countries into four clusters, for which further consideration of mitigation measures in the LULUCF sector is proposed. According to the Strategy documents, mechanisms such as forest protection, afforestation and reduction of deforestation are identified as universal measures for countries with a high forest cover, such as Russia and Brazil. For countries with a relatively large proportion of arable land, such as India and Turkey, as well as Russia, measures to reduce carbon emissions from agriculture, control erosion and prevent fires on agricultural lands are outlined. Some countries, depending on their natural characteristics, plan to implement individual measures to mitigate carbon emissions, including assessing the carbon balance of different ecosystems, such as inland waters and wetlands in Russia, and coastal ecosystems with mangrove forests and marine grasslands in the United Arab Emirates, China and India, among others. It was concluded that all the countries reviewed, except for Egypt and Malaysia, have a more or less comprehensive approach to how they will act in the land use, land-use change and forestry sector in order to contribute to achieving carbon neutrality.

Research implications. The results of the study allow us to draw conclusions about the variety of climate change mitigation measures proposed by BRICS+ countries in relation to the structure and dynamics of their land use. The findings can be useful in optimizing international cooperation and exchange of best practices between countries.

Keywords: Brazil, land use, LULUCF, India, China, mitigation, United Arab Emirates, Russia, Turkey, low carbon development strategy, Ethiopia

Acknowledgments. The research was conducted as part of the state-funded project of the Lomonosov Moscow State University Faculty of Geography, number 121040100322-8.

For citation:

Klimanova O. A., Alekseeva N. N., Bancheva A. I., Illarionova O. A., Popova Yu. S. (2025). Low-carbon development strategies of the BRICS+ countries: analysis in the context of LULUCF sector. In: *Geographical Environment and Living Systems*, 2, 7–26. DOI: 10.18384/2712-7621-2025-2-7-26

ВВЕДЕНИЕ

В декабре 2015 г. на 21-й Конференции сторон Рамочной конвенции ООН по изменению климата (РКИК ООН) принято Парижское соглашение, направленное на ограничение потепления климата путём смягчения воздействий (митигации) и адаптации к климатическим изменениям. В основе документа лежит цель ограничить «глобальную среднюю температуру до уровня значительно ниже 2°C по сравнению с доиндустриальным уровнем и продолжать усилия по ограничению повышения температуры до 1,5°C выше доиндустриальных уровней с учётом конкретных национальных условий». Одной из важнейших мер по борьбе с глобальным потеплением является снижение эмиссий парниковых газов и в перспективе — достижение государствами нулевых выбросов¹.

В соответствии с п. 19 ст. 4 Парижского соглашения «Все Стороны следует стремиться формулировать и распространять долгосрочные стратегии развития с низким уровнем выбросов парниковых газов... принимая во внимание их общую, но дифференцированную ответственность и соответствующие возможности в свете различных национальных условий». Впервые концепция стратегического планирования низкоуглеродного развития появилась в 2008 г., на 15-й Конференции сторон РКИК в Копенгагене. В зависимости от возможностей стран и внутренних условий Стратегии низкоуглеродного развития (СНУР) намечают механизмы развития экономики и выбросов парниковых газов (ПГ), которые соответствуют глобальной цели достижения нулевого уровня выбросов в начале второй половины века². Нередко они включают более широкие цели в области устойчивого развития, социально-экономического развития и разнообразные направления адаптации к изменению климата. Помимо разработки

долгосрочных мер по борьбе с изменением климата, большинство стратегий хорошо согласуются с краткосрочными целями, в т. ч. определяемыми на национальном уровне вкладами (ОНУВ). Они обеспечивают эффективное согласование различных программ и стратегий — отраслевых и секторальных; укрепляют доверие между странами и повышают ценность международных обязательств; в ряде стратегий указываются механизмы привлечения международной поддержки для развивающихся стран, в т. ч. в рамках климатического финансирования³.

На портале РКИК ООН *Long-term strategies portal*⁴ представлены 76 стратегий, а также обзор имеющегося массива стратегий (по состоянию на июнь 2025 г.). По данным обзора⁵, на стороны, которые сообщили о СНУР, приходилось 76% общего объёма глобальных выбросов в 2019 г., 87% ВВП, 68% населения и около 77% общего потребления энергии, включая около 91% потребления угля, около 77% потребления природного газа и около 71% потребления нефти. Основная цель подобных обзоров — анализ приводимых странами оценок выбросов и их соответствия глобальным целям Парижского соглашения.

Несмотря на наличие методических рекомендаций по составлению СНУР, национальные стратегии существенно различаются качеством проработки и полнотой информации, что затрудняет мониторинг прогресса в достижении поставленных целей [23]. Для синхронизации усилий и разработки совместных договоренностей и целевых показателей в рамках Европейского Союза неоднократно осуществлялся сравнительный анализ национальных СНУР⁶. Его результаты позволили лучше

¹ Парижское соглашение // Рамочная конвенция ООН об изменении климата: [сайт]. URL: https://unfccc.int/sites/default/files/russian_paris_agreement.pdf (дата обращения: 02.02.2025).

² Jaber A. A., Anderson B., Nachtigall D., et al. Long-term low emissions development strategies: Cross-country experience // OECD Environment Working Papers. 2020. № 160. DOI 10.1787/1c1d8005-en

³ Rocha M., Falduto C. Key questions guiding the process of setting up long-term low-emissions development strategies // OECD/IEA Climate Change Expert Group Papers. 2019. № 4. DOI: 10.1787/54c2d2cc-en

⁴ Long-term strategies portal: [сайт]. URL: <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies> (дата доступа: 02.02.2025).

⁵ LT-LEDS Synthesis Report: [сайт]. URL: <https://unfccc.int/lt-leds-synthesis-report> (дата доступа: 02.02.2025).

⁶ Rocha M., Falduto C. Key questions guiding the process of setting up long-term low-emissions development strategies // OECD/IEA Cli-

понять отраслевой охват и целевые показатели снижения выбросов парниковых газов, их связь с ОНУВ и Целями устойчивого развития. Анализ стратегий необходим для достижения коллективных амбиций и координации политического руководства действиями стран. Последнее нашло отражение в принятии Европейским союзом в 2020 г. собственной СНУР, предполагающей достижение углеродной нейтральности к 2050 г.

В 2024 г. в период председательства России в БРИКС активизировалась дискуссия о возможности выработки единой позиции в области климатической политики и у этого объединения стран. После расширения в 2024 г. на БРИКС придёт порядка 30% мирового ВВП и 45% мирового населения. Доля стран БРИКС в выбросах парниковых газов от сжигания ископаемого топлива превысила 50%. Именно страны БРИКС определили динамику глобальных выбросов парниковых газов за последние 30 лет. Выбросы от потребления ископаемого топлива в Индии и Китае увеличились с 1990 г. более чем в 4,5 раза, а в Бразилии — в 2,2 раза. Россия, напротив, является страной с наибольшим объёмом абсолютного снижения выбросов с 1990 г. среди всех национальных экономик — выбросы от потребления ископаемого топлива в стране сократились примерно на 40%, в первую очередь, из-за трансформационного кризиса 1990-х гг.⁷

С начала третьего десятилетия XXI в. в связи с активным экономическим ростом страны объединения превратились в т. н. экологического «Левиафана», от действий которого во многом зависит будущее Земли [8]. При этом до 2015 г. позиция стран БРИКС в области климатического регулирования рассматривалась как «сдерживающая», однако после присоединения к Парижскому соглашению национальные обязательства стран изменились, в т. ч. и в части разработки СНУР [25; 26].

В отечественных публикациях всесторонне обсуждаются возможные перспективы и угрозы для экономики страны в ходе принятия СНУР в России [2; 15; 16]. Подробно рассмотрены перспективы развития зелёной экономики и достижения низкоуглеродной нейтральности в Китае [3; 4; 9; 11]. Оценены основные направления климатической политики Индии и особенности энергоперехода в этой стране [1; 22]. Охарактеризованы особенности Бразилии на пути достижения низкоуглеродного развития, свидетельствующие о волнообразном характере то активизации, то охлаждения к этому вопросу в зависимости от смены власти в стране [5; 14]. Рассматриваются вопросы энергетического сектора арабских стран [7]. В отдельных публикациях проводится сравнительный анализ⁸ политик разных стран БРИКС [18; 19].

При очевидно возросшем за последние 2 года интересе в большинстве публикаций российских учёных основное внимание уделяется экономическим, юридическим, политическим аспектам низкоуглеродного развития с приоритизацией её энергетической составляющей. Гораздо меньшее число работ касается роли и места сектора «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство» (ЗИЗЛХ) в стратегиях низкоуглеродного развития. Исключение представляют собой статьи, посвящённые роли лесов России в поглощении парниковых газов, а также природно-климатическим проектам [10; 12; 17; 20].

Вместе с тем именно сектор ЗИЗЛХ и его роль в СНУР представляют особый интерес в контексте современных процессов трансформации наземного покрова, а также экосистемного потенциала стран, позволяя рассматривать низкоуглеродную составляющую как один из важнейших

mate Change Expert Group Papers. 2019. № 4. DOI: 10.1787/54c2d2cc-en; Jaber A. A., Anderson B., Nachtigall D., Ngom F. Long-term low emissions development strategies: Cross-country experience // OECD Environment Working Papers. 2020. № 160. DOI: 10.1787/1c1d8005-en

⁷ Макаров И. А., Хлебнова А. Д., Шуранова А. А. На пути к глобальному зеленому лидерству: приоритеты сотрудничества стран БРИКС по вопросам борьбы с изменением климата [Электронный ресурс]. URL: <https://iclr.ru/ru/publications/109> (дата обращения: 25.02.2025).

⁸ Макаров И. А., Хлебнова А. Д., Шуранова А. А. На пути к глобальному зеленому лидерству: приоритеты сотрудничества стран БРИКС по вопросам борьбы с изменением климата [Электронный ресурс]. URL: <https://iclr.ru/ru/publications/109> (дата обращения: 25.02.2025).

компонентов их устойчивого развития. Члены объединения и страны-кандидаты отличаются значительным разнообразием эколого-географических характеристик, определяемых особенностями их географического положения природно-ресурсной базой и траекториями социально-экономического развития, и, следовательно, современной структурой землепользования. Практически все они (за исключением Ирана) являются сторонами Парижского соглашения и намечают свои пути достижения углеродной нейтральности.

Насколько универсальны или, напротив, индивидуальны эти пути, судя по разработанным стратегическим документам? Есть ли у каждой из стран целостное представление о том, как следует действовать в секторе ЗИЗЛХ с тем, чтобы максимизировать его вклад в достижение углеродной нейтральности? Ответ на эти вопросы призвана дать представляемая статья.

СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В СТРАНАХ БРИКС+

Для исследования было выбрано 12 стран, среди них страны – члены организации: Бразилия, Египет, Индия, Иран, Китай, Объединённые Арабские Эмираты, Россия, Эфиопия, Южно-Африканская Республика, а также страны-кандидаты – Малайзия, Азербайджан, Турция (по состоянию на 1 ноября 2024 г.).

Рассматриваемые страны существенно отличаются по территории, численности населения и природно-зональным условиям. Ряд стран (Россия, Китай, Индия, Бразилия) входит в число наиболее крупных по площади и численности населения на земном шаре. Бразилия, Индия, Эфиопия, Малайзия, ОАЭ и Египет лежат в тропической зоне, Китай – в основном, в умеренном и субтропическом поясах, значительная часть территории России расположена в умеренном и субполярном поясах. Учитывая ключевую роль лесов в поглощении и депонировании углерода, высокую лесистость стран можно рассматривать как основной фактор, определяющий потенциал поглощения углекислого газа в секторе

ЗИЗЛХ [21; 28]. Пашни, напротив, представляют категорию землепользования, на которую приходится основные выбросы углерода в секторе ЗИЗЛХ. При этом низкоуглеродные методы ведения сельского хозяйства могут обеспечить высокие объёмы депонирования углерода.

Отсутствие у большинства рассматриваемых стран национальных кадастров выбросов парниковых газов не позволяет уверенно говорить об объёмах выбросов или поглощения в выбранных категориях землепользования, поэтому в качестве косвенных данных, которые могли бы быть предпосылками для включения мер в секторе ЗИЗЛХ в СНУР, нами была рассмотрена современная структура землепользования стран по данным ФАО, а также тенденции её трансформации за 2012–2022-е гг.⁹ При анализе учитывались следующие категории: пашни (*cropland*), постоянные сенокосы и пастбища (*permanent meadows and pastures*), естественно восстанавливающиеся леса (*naturally regenerating forests*), лесопосадки (*planted forests*).

По соотношению лесных земель и пашен в структуре землепользования 12 рассматриваемых стран формируют 4 группы:

1. «пустынные» страны – ОАЭ, Египет и Иран, с одинаково малой долей лесов и пашен (менее 10% от площади страны);

2. «лесные» страны – Бразилия, Малайзия и Россия, со значительным преобладанием лесов над долей пашни;

3. страны с невысокой долей как пашен, так и лесных земель – Китай, Эфиопия, ЮАР;

4. «сельскохозяйственные» страны – Турция, Азербайджан, Индия; доля пашен выше, чем доля лесов, и при этом достаточно высока – от 28 до 53% (рис. 1).

Отметим, что III и IV группы близки по доле лесов и отличаются только долей пахотных земель в структуре землепользования. Размер круга на рисунке соответствует ежегодному объёму выбросов ПГ по данным JRC/IEA¹⁰.

⁹ Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций (ФАО): [сайт]. URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#home> (дата доступа: 10.02.2025).

¹⁰ GHG emissions of all world countries – JRC/IEA 2024 Report, Luxembourg, 2024.

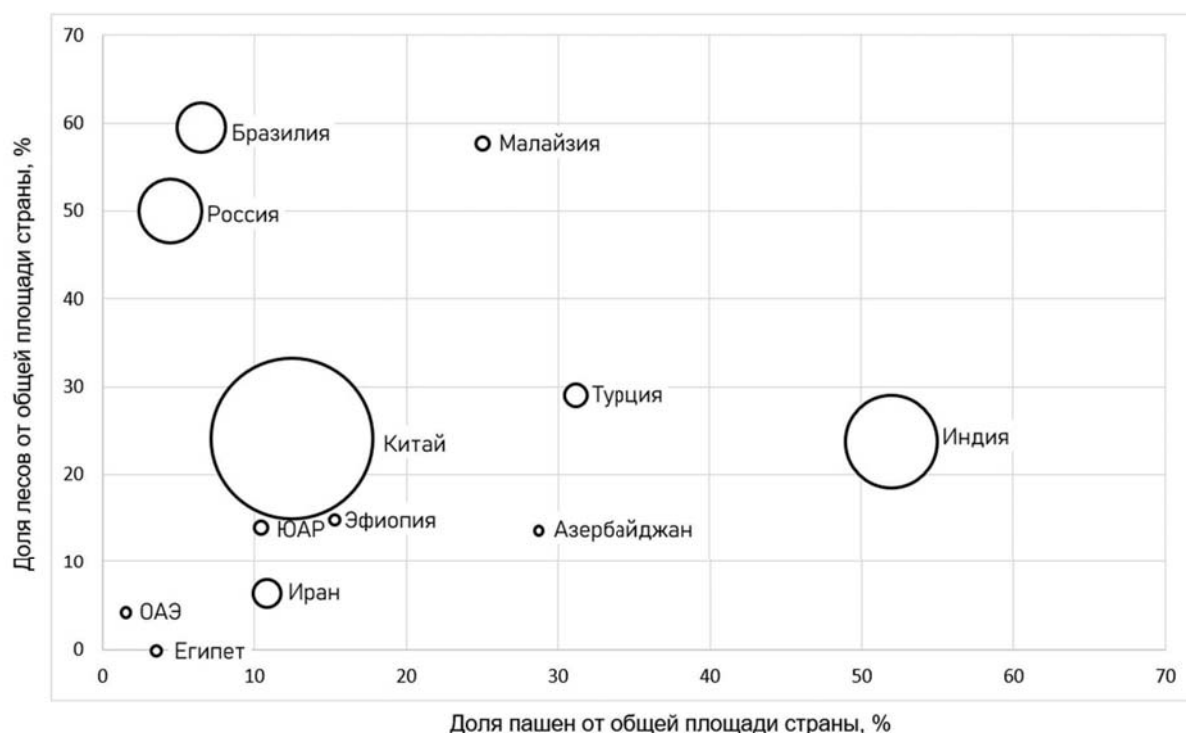


Рис. 1 / Fig. 1. Страны по структуре землепользования (доли лесов и пашен от площади страны, %) и объёмам выбросов парниковых газов (максимальное значение у Китая, 15944 млн тонн CO₂-экв., минимальное — у Азербайджана, 63 млн тонн CO₂-экв.) / Countries by land use structure (forests and croplands, %) and greenhouse gas emission volume (maximum for China, 15944 Mt CO₂e, minimum for Azerbaijan, 63 Mt CO₂e)

Источник: составлено авторами по данным ФАО

В странах I группы доля пахотных угодий минимальна: от 1% — в ОАЭ до 10% — в Иране, аналогичные показатели характерны и для лесных земель: от 0% — в Египте и ОАЭ до 6% — в Иране. Пока эти страны имеют и достаточно низкие выбросы парниковых газов: ОАЭ — 267,8, Египет — 336 млн тонн CO₂-экв, у Ирана они в 3 раза больше — 996,8 млн тонн CO₂-экв. (2023). Последний не является стороной Парижского соглашения и не представил свою СНУР.

Страны II группы выделяются повышенной долей лесов (на мировом фоне это одни из наиболее лесистых стран), причём практически все леса по классификации ФАО относятся к естественно восстанавливающимся. Доля обрабатываемых угодий из стран группы наиболее высока в Малайзии — в сумме пашни и плантации многолетних культур занимают 25% территории страны при преобладании последних. Объёмы выбросов парниковых газов у Бразилии и России довольно зна-

чительны — 1300,2 и 2 672 млн тонн CO₂-экв, что составляет 2,5 и 5,1% от мировых выбросов соответственно. В то же время эти страны находятся в разной ситуации по поглощению CO₂: если Россия в секторе ЗИЗЛХ является нетто-поглотителем углерода (532 млн тонн CO₂-экв., 2022), то Бразилия — нетто-эмитентом (397 млн тонн)¹¹.

Группы III и IV отличаются от рассмотренных выше своим средним положением на шкале доли лесных земель. У стран III группы доля обрабатываемых земель в целом ниже, чем у стран IV группы: в Китае — 12%, Эфиопии — 15%, ЮАР — 10%. Именно в эту группу попал мировой лидер по выбросам — Китай. На его долю приходится 30,1% мировой эмиссии парниковых газов, что составляет 15 944 млн тонн CO₂-экв. (2023). В то же время Китай из стран БРИКС+ обладает наибольшим по-

¹¹ Climate Watch: [сайт]. URL: <https://www.climate-watchdata.org/> (дата обращения: 10.02.2025).

казателем поглощения углерода в секторе ЗИЗЛХ — 648 млн тонн CO₂-экв. У остальных стран группы выбросы незначительны и на мировом фоне, и на фоне объединения. IV группа стран выглядит наименее целостной. В её состав вошли страны с самой высокой долей обрабатываемых земель. Среди них особо выделяется Индия, как по доле обрабатываемых земель — 53% от площади страны, так и по объёму выбросов — 4133,6 млн тонн CO₂-экв.

Исходя из получившейся группировки, можно предположить, что наиболее благоприятные предпосылки к поглощению CO₂ в секторе ЗИЗЛХ есть у стран, попавших во II группу («лесные» страны), а также и у Китая как страны с большой площадью леса (в абсолютных значениях — 5 место в мире). Это подтверждается и рядом публикаций [24; 27]. А наименее — у стран из I группы, т. е. «пустынных» стран (по крайней мере, при нынешней системе учёта). Страны III и IV групп с учётом актуальной ситуации с землепользованием занимают промежуточное положение. При этом набор мер в странах этих 2 групп может отличаться ввиду преобладания одной из рассмотренных категорий (лесистость/распаханность) (акцент в механизмах на управление сельхозугодьями или на управление лесами). Таким образом, фактор землепользования стран БРИКС+ обуславливает разное отражение сектора ЗИЗЛХ в Стратегиях.

СНУР: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДОКУМЕНТОВ

Для анализа содержания СНУР использовались общие методы контент-анализа [13]. После анализа объёма, структуры и тематики документов был проведён количественный контент-анализ по ключевым словам. Выбор ключевых слов определялся внутренней рубрикацией документов и взаимосвязью понятий с подходами и мерами стран в отношении к низкоуглеродному развитию и климатической нейтральности. Были выбраны следующие слова и выражения: *climate, climate change, sustainable development goals (SDGs), sustainable development, mitigation, adaptation, en-*

ergy, building, urban, industry, manufacturing, transportation, waste, agriculture, LULUCF, AFOLU, Nature-based Solutions, land use, forestry. Для каждого из слов была рассчитана его встречаемость в текстах документов, на основе которой можно сделать вывод о приоритизации того или иного сектора в мерах по митигации. Схожий подход был использован и для определения универсальности или индивидуальности механизмов, предлагаемых в рамках сектора ЗИЗЛХ.

Согласно данным на официальном сайте РКИК, стратегии низкоуглеродного развития имеют 7 из перечисленных стран: ЮАР, Китай, Индия, Россия, Эфиопия, ОАЭ и Турция (6 из 7 стратегий анализировались на английском языке). Самая ранняя из принятых стратегий относится к 2020 г. (ЮАР), самая поздняя — к 2025 г. (Турция). Остальные 5 стран пока приняли только краткосрочные цели — ОНУВ, которые имеют меньший, по сравнению со стратегиями, горизонт планирования, однако многие из них достаточно объёмны и включают в свое содержание информацию о секторе ЗИЗЛХ. Это позволяет использовать данные документы как альтернативные при отсутствии стратегии.

Объём рассматриваемых стратегий различен — от 35 страниц (Российская Федерация) до 125 страниц (ОАЭ), однако у большинства стран объём документов около 80 страниц. Различаются и названия стратегий, хотя в п. 19 ст. 4 Парижского соглашения они названы обобщённо как *Долгосрочные стратегии развития с низким уровнем выбросов парниковых газов*. Документы содержат в своих названиях указание непосредственно на низкоуглеродное развитие — «*Low-carbon development*» (ЮАР), нулевые выбросы — «*Demonstrating Commitment to Net Zero*» (ОАЭ), низкие выбросы и климатическую резилиентность — «*Low emission and climate resilient*» (Эфиопия) и даже — климатическую стратегию — «*Climate Strategy*» (Турция).

В соответствии с концепцией общей, но дифференцированной ответственности страны планируют достичь углеродной нейтральности в разные сроки. Раньше всех — в 2050 г. это планируют сделать ЮАР, ОАЭ и Эфиопия (последняя — в слу-

чае активной международной финансовой поддержки), в 2053 г. — Турция, в 2060 г. — Китай и Россия, в 2070 г. — Индия.

По своему содержанию каждая из стратегий представляет достаточно индивидуализированный продукт, однако можно выделить и общие черты структуры, отчасти связанные с заданными РКИК условиями. Среди разделов, присутствующих в большинстве стратегий: 1) аналитика, посвящённая климатическим изменениям, их природе и причинам; 2) методология разработки стратегии; 3) экономический и политический профиль страны (демография, экономика; инвентаризация выбросов по секторам, принятые документы и существующие институты, связанные с изменением климата, цели устойчивого развития); 4) митигация (меры по сокращению выбросов парниковых газов, представленные по секторам экономики, межсекторальные меры); 5) адаптация к изменению климата (фактические климатические изменения, меры по адаптации); 6) мониторинг прогресса по стратегии. Представленность указанных тематик в документах неравномерна (рис. 2).

Первая часть большинства стратегий касается международной климатической повестки, и её можно считать вводной.

Объём материала, представленного здесь, существенно различается. Наряду с упоминанием глобальных соглашений (РКИК и Парижское соглашение) и их целей, рекомендаций Секретариата РКИК, некоторые из стран уделяют внимание и «физике» проблемы — т. е. непосредственно климатическим изменениям, наблюдающимся в глобальном масштабе: «*The global climate crisis*» (ЮАР), «*Climate change is a severe threat to all mankind*» (Китай), «*The Science of Climate Change*» (ОАЭ). Полностью данный раздел отсутствует в стратегии Эфиопии. В стратегиях ОАЭ и Турции также подробно рассмотрены региональные климатические изменения.

В той или иной степени представлены методологии разработки стратегий: в документах Индии и России этому посвящён небольшой объём текста; тогда как, например, Эфиопия, осуществлявшая разработку стратегии с участием «*2050 Pathways Platform*»¹², описывает методологию гораздо более подробно.

В блоке информации, посвящённом национальным данным, особый интерес вызывает инвентаризация выбросов

¹² 2050 Pathways Platform: [сайт]. URL: <https://2050pathways.org/resources/2050-/> (дата доступа: 24.02.2025).

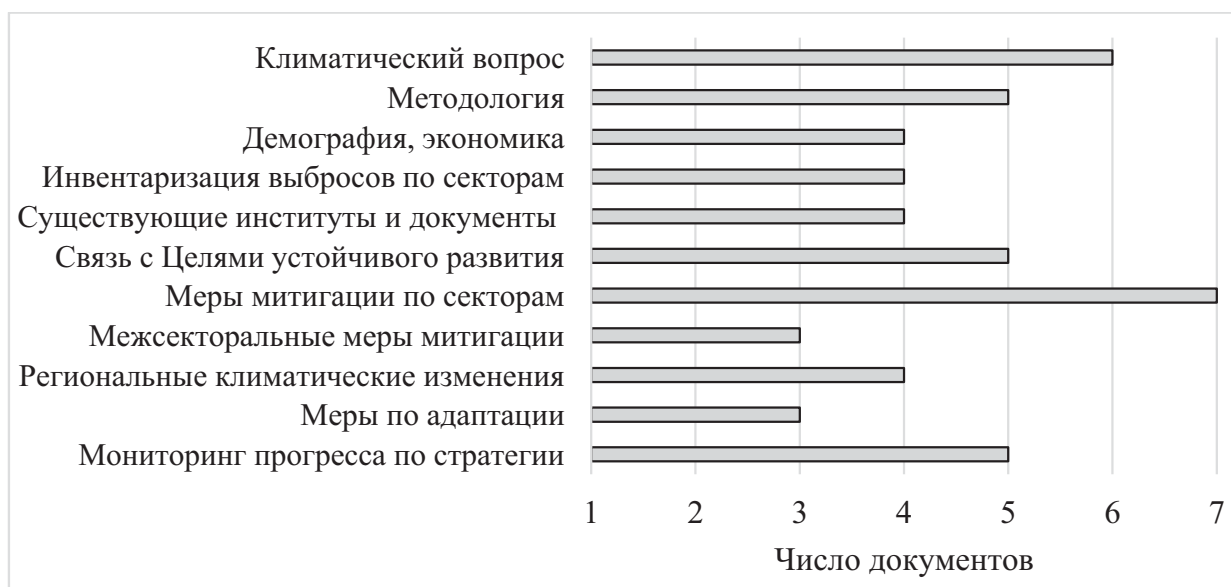


Рис. 2 / Fig. 2. Доля Стратегий, в содержании которых нашли отражение обозначенные темы / The percentage of Strategies that reflect the themes in their content

Источник: составлено авторами

парниковых газов от различных секторов экономики, необходимая для понимания роли того или иного сектора в достижении целей стратегии. Данный раздел представлен в СНУР ЮАР, Эфиопии, ОАЭ и Турции.

Во всех стратегиях представлены меры по секторам экономики, направленные на митигацию климатических изменений. В стратегиях ЮАР, России и ОАЭ представлены также межсекторальные меры, направленные на кооперацию между отраслями и получение дополнительных результатов. Количество рассматриваемых странами секторов и их последовательность различны. Анализ встречаемости ключевых слов показал, что наибольшее внимание уделяется мерам в области энергетики, за ними следуют меры в секторе промышленности и строительства. В рамках тематики ЗИЗЛХ используется разная терминология: AFOLU (Agriculture, forestry, land use) (ЮАР), NBS (Nature-based solutions) (Китай), *Forest and Vegetation Cover* (Индия), *Negative Emissions* (ОАЭ, сюда входят инженерные решения по поглощению CO₂). Сектора «Здания» и «Отходы» чаще рассматриваются отдельно, но иногда объединяются в «Города» (Китай, Индия). Сельское хозяйство как отдельный сектор рассматривается Эфиопией, ОАЭ и Турцией, что отвечает рекомендациям МГЭИК по инвентаризации выбросов.

Примечательно, что такая тема, как «адаптация к климатическим изменениям» обсуждается в более поздних стратегиях (Индия — 2022 г., ОАЭ — 2024 г., Турция — 2025 г.). В стратегии Эфиопии (2022 г.) этот вопрос, к удивлению, не раскрыт, возможно, ввиду отсутствия конкретных данных об изменениях климата. В стратегии Российской Федерации данный раздел отсутствует, хотя упоминается об отдельном сообщении по адаптации к изменениям климата, представленном страной в Секретариат РКИК.

Важным и необходимым является заключительная часть, представленная в некоторых стратегиях, которая посвящена мониторингу прогресса. Несколько стран подчёркивают то, что стратегия является «живым» документом («*living document*»): ЮАР планирует пересмотр стратегии

каждые 5 лет, Турция формулирует ключевые цели по секторам; ОАЭ планирует создание специальной координирующей организации, а также (наряду с Эфиопией) применяет механизм *Measurement, reporting, and verification (MRV)*.

Проведённый контент-анализ документов свидетельствует о том, что при наличии общих положений, включаемых в большинство СНУР, каждая из них носит национально-ориентированный характер. Так, особенность китайского подхода видна в разработке комплексных планов пространственного развития и охраны природы «в новую эпоху». В стратегии ОАЭ описана модель поведения человека, живущего в эпоху низкоуглеродного развития. В документы отдельных стран также включены следующие вопросы: технологии и инновации (ЮАР, Китай, Россия, Индия, ОАЭ, Турция), финансы (ЮАР, Россия, Индия, Эфиопия, ОАЭ, Турция), экономические инструменты, в т. ч. углеродный налог и углеродные квоты (ЮАР, ОАЭ), инклюзивные аспекты (Эфиопия, ОАЭ), международное сотрудничество (Индия).

Вместе с тем важно напомнить, что в ходе исследования анализировались не реальные действия стран, а их намерения и планы на будущее, которые не всегда совпадут с реальностью. Это актуально и для анализа предлагаемых мер и механизмов в секторе ЗИЗЛХ в контексте происходящих изменений в землепользовании.

СЕКТОР ЗИЗЛХ: МЕРЫ ПО ДОСТИЖЕНИЮ НИЗКОУГЛЕРОДНОГО РАЗВИТИЯ

Включение данных объёмов выбросов и поглощения углекислого газа в результате землепользования в национальные оценки углеродного баланса — важный механизм оптимизации климатической политики всех стран. Однако недоступность точных данных о потоках и запасах углерода во многих экосистемах мира создаёт неопределённости и сложности для подобных оценок (так, многими странами — участницами Парижского соглашения не представлены национальные кадастры по

выбросам ПГ), а также для сравнительных межгосударственных оценок. В нашем исследовании использовались данные проекта *Climate Action Tracker*¹³. Принципиально, что землепользование играет разную роль в реализации климатической политики. Так, в Бразилии, Малайзии и Эфиопии сектор ЗИЗЛХ вносит существенный вклад в национальные выбросы, ещё более увеличивая их объём (табл. 1, цифра со знаком «+» в ячейке с названием страны). В России, Индии, Китае, ЮАР, Турции и Азербайджане ситуация обратная — сектор сокращает суммарный объём выбросов ПГ (цифра со знаком «–» в табл. 1).

Анализ совокупности мер, предлагаемых странами, позволяет составить общий перечень мер, которые предлагаются в секторе ЗИЗЛХ для снижения выбросов и увеличения поглощающей способности экосистем.

Среди приведённых мер нами выделены *универсальные* (есть более чем у половины стран) и *специализированные* (применяются 1-2 странами); остальные определены как *распространённые*. К универсальным мерам в секторе ЗИЗЛХ относятся лесопосадки на ранее незалесённых участках (в т. ч. манграх), а также лесовосстановление. Широко распространены борьба с деградацией лесов, лесными пожарами и пожарами на сельскохозяйственных землях (пожог стерни), улучшение качества древостоев (в т. ч. санитарная безопасность), охрана экосистем, их восстановление — для лесных экосистем, углерод-сберегающее сельское хозяйство — для сельскохозяйственных.

Среди специализированных (встречающихся в 1-2 странах) — сокращение обезлесения (Бразилия, Эфиопия), развитие зелёной инфраструктуры в городах и в сельской местности, агролесоводство, восстановление лесов на неиспользуемых землях (Индия), создание и развитие лесных селекционно-семеноводческих центров (Россия), рациональное пользование лесными ресурсами (в т. ч. сокращение использование древесины как топлива) (Эфиопия, Азербайджан), улучшение качества управления на коммерческих

лесных плантациях (Эфиопия), восстановление морских лугов (ОАЭ), борьба с эрозией (Россия, Турция), обводнение болот и повышение поглощения ПГ водными объектами (Россия).

Особое место среди рассматриваемых документов занимает ОНУВ Малайзии, в секторе ЗИЗЛХ которой преобладают выбросы (17% от общего количества). В документе указано, что планируется добиться углеродной нейтральности в значительной степени за счёт ЗИЗЛХ, однако конкретные меры не приводятся. Египет не учитывает сектор ЗИЗЛХ в оценке национальных выбросов ПГ, поэтому в данной таблице не представлен.

Далее рассмотрим некоторые страны более подробно. Наибольший спектр мер содержится в стратегиях *России* и *Индии*, где в секторе ЗИЗЛХ преобладает поглощение парниковых газов. Так, в «Стратегии социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года» акцент сделан на меры по сохранению и увеличению поглощающей способности лесов, в меньшей степени затронуты другие экосистемы. Важно отметить, что экосистемы бореальных лесов России являются глобальным нетто-стоком углерода. Предлагается 2 сценария: инерционный и целевой (интенсивный), последний взят за основу. Он предусматривает прежде всего рост площади управляемых лесов, а также оценку потенциала увеличения поглощения парниковых газов лесами России.

Отметим, что для этих целей в настоящее время ведется работа по созданию Единой национальной системы мониторинга климатически активных веществ [6]. Подчеркивается необходимость дополнительных мер по лесовосстановлению и лесоразведению, охране лесов от пожаров, защите лесов от вредителей. Монокультуры должны постепенно заменяться смешанными лесами с более высокой поглощающей способностью. Чрезвычайны актуальны для России мероприятия по сокращению потерь углерода при заготовке древесины. Предусматривается также сокращение потерь почвенного углерода на пахотных землях, его накопление в почвах травяных экосистем и залежей. Предпола-

¹³ Climate Action Tracker: [сайт]. URL: <https://climate-actiontracker.org/> (дата обращения: 02.02.2025).

Таблица 1 / Table 1

Типовые и индивидуальные механизмы действий в секторе ЗИЗЛХ/ Typical and individual mitigation mechanisms in LULUCF sector

Тип экосистем	Меры	Бразилия (+26%)	Эфиопия (+17%)	Россия (-23%)	Индия (-7%)	Китай (-6%)	ЮАР (-5%)	Турция (-9%)	Азербайджан (-8%)	ОАЭ (-0,5%)
Лесные	Сокращение обезлесения	+	+	+						
	Борьба с деградацией лесов, улучшение качества древостоев (в т. ч. санитарная безопасность)	+		+	+					
	Борьба с лесными пожарами			+	+			+		
	Охрана экосистем, в т. ч. лесных			+	+	+				
	Лесовосстановление, лесопосадки (<i>reforestation</i>)	+	+	+	+				+	
	Восстановление лесных экосистем (<i>restoration, rehabilitation</i>)		+		+	+				
	Лесопосадки на ранее не залесённых участках (в т. ч. ман-гры) (<i>afforestation</i>)		+		+	+	+	+	+	+
	Развитие зелёной инфраструктуры в городах и в сельской местности				+					
	Создание и развитие лесных селекционно-семеноводческих центров			+						
	Агроресоводство				+		+			
Прибрежные	Рациональное пользование лесными ресурсами (в т. ч. сокращение использование древесины как топлива)		+						+	
	Улучшение качества управления на коммерческих лесных плантациях		+							
	Восстановление морских лугов									+
	Углеродсберегающее сельское хозяйство (пашни, пастбища)		+	+		+	+			
	Борьба с выбросами CO ₂ от сжигания стерни			+	+					
Болотные	Борьба с эрозией			+				+		
	Обводнение болот			+						
Водные	Повышение поглощения ПГ водными объектами			+						
Без конкретизации	Восстановление лесов на неиспользуемых землях			+	+				+	

■ — меры, которые можно назвать универсальными — они встречаются в стратегиях и ОНУВ более чем половины стран.

■ — широко используемые меры (распространённые), которые 1/3 стран упомянули в своих стратегиях и ОНУВ.

■ — специализированные меры, которые упомянуты в 1-2 странах.

Примечание: в шапке таблицы в скобках приведены цифры вклада сектора ЗИЗЛХ в объёмы выбросов ПГ в стране.

Источник: составлено авторами на основе Стратегий низкоуглеродного развития стран и Определяемых на национальном уровне вкладов

гается повышение поглощения парниковых газов водными объектами.

В целом, обращает на себя внимание широкий спектр упомянутых в стратегии мер и экосистем, депонирующих углерод, в т. ч. агроландшафтов, с учётом значительных площадей сельскохозяйственных земель (рис. 1).

В стратегии Индии указывается, что в последние десятилетия в стране снизились темпы обезлесения, увеличилась секвестрация углерода, которая превышает среднюю для тропических лесов. Предусматривается внедрение ландшафтного подхода и улучшение лесных/экосистемных функций (запасы углерода, водные ресурсы, сохранение биоразнообразия параллельно с обеспечением средств к существованию местных сообществ). Акцент делается на восстановлении и увеличении древесного покрова за пределами лесов, в т. ч. за счёт масштабного улучшения зелёного покрова в городских и пригородных районах, озеленения сельской местности по принципу «Один лес — одна деревня» и продвижения агролесоводства как программы для увеличения доходов фермеров и удовлетворения спроса на древесную продукцию. Для достижения цели повышения качества и площади лесов с учетом их использования обществом и экологическими свойствами предложены 5 ключевых направлений, в т. ч. продвижение инновационных технологий, финансовых инструментов и взаимодействия с частным сектором с акцентом на молодёжное предпринимательство. Выделяется и миссия «Зелёная Индия» по разработке мер по сохранению и восстановлению лесов и другой растительности с учётом потребностей местного населения. Несмотря на исключительно высокую долю пашен в структуре землепользования страны (рис. 1) меры по ведению низкоуглеродного сельского хозяйства в стратегическом документе не рассматриваются, хотя обсуждаются проблемы, возникающие при сжигании послеуборочных остатков.

В стратегии ещё одной страны, где в ЗИЗЛХ преобладает поглощение, в Китае, делается акцент на экосистемное поглощение углерода. Планируется реализация крупных проектов по комплексной охране и восстановлению ключевых экосистем,

в т. ч. горных территорий, рек и водноболотных угодий, лесов, сельскохозяйственных угодий, лугов и песков, включая восстановление деградированных земель. Отдельно указано на необходимость формирования такой территориальной пространственной структуры антропогенных систем и экосистем, которая будет способствовать сокращению выбросов и увеличению поглощения CO_2 . Среди механизмов упоминаются «лесопосадки на ранее незалесённых участках» (*afforestation*), что отвечает особенностям структуры землепользования страны (невысокая лесистость, рис. 1).

Интересна также позиция ОАЭ, в документе которых немалое внимание уделяется сектору ЗИЗЛХ, несмотря на его незначительный вклад в баланс ПГ. Акцент здесь делается на природоподобные технологии (*nature-based solutions*), и наряду с инженерными решениями прямого улавливания CO_2 из воздуха (*Direct Air Capture*) говорится о восстановлении и поддержании природных экосистем — мангровых лесов и морских лугов. Всего к 2050 г. ОАЭ планируют поглощать до 13 млн тонн CO_2 -экв./год (9,5 — за счёт прямых улавливаний и 3,5 — за счёт мангров).

Подытоживая, можно сделать вывод, что большинство мер касаются лесных экосистем, однако упоминаются и другие типы. В Эфиопии, России, Китае и ЮАР — это сельскохозяйственные экосистемы, в России — болотные и водные, а в ОАЭ — прибрежные экосистемы, в частности, мангры и морские луга, что подчёркивает уникальность мер в этой стране, расположенной в условиях тропической пустыни. Таким образом, во всех национальных стратегиях прослеживается зонально-региональная специфика мер по охране и восстановлению экосистем, однако одинаковых наборов механизмов для стран из одной группы по структуре землепользования наблюдается мало.

Рассмотрим, насколько указанные меры отвечают на наблюдающиеся в странах траектории трансформации землепользования в 2012–2022 гг. (рис. 3). Отметим, что на рисунке показаны абсолютные значения изменения площадей, занятых отдельными категориями землепользования.

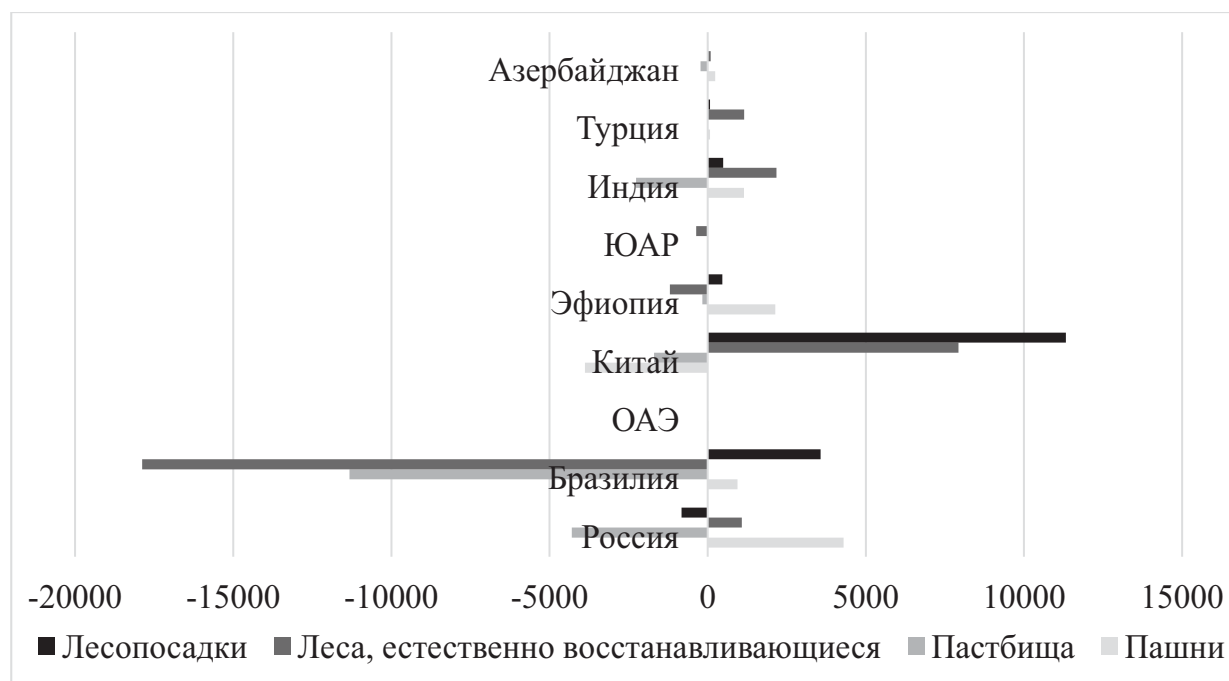


Рис. 3 / Fig. 3. Изменение площадей различных категорий землепользования в 2012–2022 гг., тыс. га / Change in the areas of various land use categories in 2012–2022, thsd. ha

Источник: составлено авторами по данным ФАО

Среди выделяющихся процессов — *сокращение площади* естественно восстанавливающихся лесов — в Бразилии (максимальное среди всех стран), в Эфиопии, ЮАР (в меньшей степени). В Бразилии и Эфиопии в СНУР и ОНУВ указаны меры, предполагающие борьбу с этой тенденцией. Так, в ОНУВ Бразилии стратегическая цель формулируется в т. ч. как снижение исторического максимума обезлесения, дополнительное внимание уделяется также борьбе с деградацией лесов и лесопосадкам (на рисунке можно видеть рост площади лесопосадок за последние 10 лет). В стратегии Эфиопии предлагается последовательное сокращение темпов обезлесения: к 2050 г. — сокращение на 50% (суммарно), а также рациональное пользование лесными ресурсами с особым акцентом на сокращение использования древесины как топлива.

Обратный процесс — *увеличение лесных земель* как естественно восстанавливающихся, так и лесопосадок — отмечается, прежде всего, в Китае, и в меньшей мере — в Индии и Турции. В их СНУР также присутствует широкий спектр мер, поддерживающих эти тенденции, как в части лесопо-

садок, так и охраны существующих лесных экосистем. Среди важных тенденций наблюдающееся во многих странах *увеличение площади пахотных земель* в абсолютных показателях, прежде всего в России, Эфиопии, Индии. О мерах углеродсберегающего сельского хозяйства говорится в стратегиях всех вышеперечисленных стран (табл. 1), однако известно, что достижение целей по сокращению выбросов ПГ в этом секторе на практике достаточно проблематично. Отметим, что усиление поглощения углерода пахотными почвами (концепция «4 промилле», принятая на Парижской конференции сторон РКИК в 2015 г.) рассматривается как часть политики по борьбе с изменением климата.

Данные о трансформации структуры землепользования позволяют сделать вывод о разной степени согласованности намеченных в СНУР мер современным трендам динамики землепользования. Оценить же, в какой степени заявленные меры количественно соответствуют выявленным тенденциям, по-видимому, можно только по документам более адресной настройки — отраслевым и межсекторальным планам действий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе на основе критического анализа сектора ЗИЗЛХ в Стратегиях низкоуглеродного развития стран БРИКС+ использованы сравнительно-географический и геоэкологический подходы, которые позволили более комплексно взглянуть на различия стран БРИКС+, что отличает данную работу от политологических исследований. Результаты проведенного исследования позволяют констатировать, что Стратегии низкоуглеродного развития, которые являются документом, обязательным к разработке в рамках Парижского соглашения, несут в себе выраженные черты индивидуальности, связанные как с целеполаганием стран, так и их национальными интересами в контексте климатических изменений. Анализ стратегий показал, что на данном этапе согласование и координация действий стран БРИКС+ в сфере низкоуглеродного развития затруднительны.

По общей структуре документов можно сделать следующие выводы. Во всех стратегиях и по объёму материала, и по его проработанности выделяется раздел по митигации с описанием мер по сокращению выбросов ПГ по секторам экономики. Тема адаптации к климатическим изменениям обсуждается в более поздних Стратегиях (Индия, ОАЭ, Турция). С положительной стороны можно охарактеризовать стратегии, в которых представлена инвентаризация выбросов парниковых газов (ЮАР, Эфиопия, ОАЭ, Турция) и мониторинг прогресса (ЮАР, ОАЭ, Эфиопия). У каждой из рассмотренных стран, кроме Египта и Малайзии, в той или иной степени присутствует целостное представление о том, как следует действовать в секторе ЗИЗЛХ с тем, чтобы максимизировать его вклад в достижение углеродной нейтральности.

Примечательно, что единого подхода и терминологической базы для оценки сектора ЗИЗЛХ и поглощающего потенциала экосистем в целом нет. Это проявляется и в разнообразии предлагаемых странами мероприятий в секторе ЗИЗЛХ, которые нацелены не только на действия по отношению к лесным, но иным типам эко-

систем. Выявлено, что инструментом, который выбирает абсолютное большинство стран (универсальным) выступают лесопосадки (как на землях, подвергшихся ранее обезлесению (Бразилия, Эфиопия, Россия), так и на ранее незалесённых землях в странах с невысокой лесистостью (Индия, Китай, ЮАР, Азербайджан)), что в целом соответствует структуре землепользования стран и выявленным направлениям его изменения за прошедшее десятилетие. Широко используемыми инструментами можно назвать меры по охране лесных экосистем и борьбе с деградацией лесов, а также углеродсберегающее сельское хозяйство.

Специализированные инструменты зачастую отражают особенности стран (например, управление прибрежными экосистемами в ОАЭ, водными объектами и водно-болотными угодьями в России, коммерческими лесными плантациями в Эфиопии). Однако о достаточности и успешности предлагаемых мер и их потенциальной эффективности судить по СНУР достаточно сложно. Вероятно, более полную их оценку сможет дать анализ национальных кадастров выбросов парниковых газов, в т. ч. с акцентом на сектор ЗИЗЛХ. Представляется, что сочетание универсальных и специализированных механизмов может говорить о наличии комплексного и более корректного подхода страны к достижению углеродной нейтральности.

Отметим, что у России имеется научный задел по ряду направлений, связанных с сектором ЗИЗЛХ, который мог бы быть использован в рамках сотрудничества стран — участниц объединения. Это опыт и наработки в естественнонаучных исследованиях оценки баланса углерода в наземных экосистемах (могут быть актуальны для Малайзии, Азербайджана, Индии); в углеродсберегающем сельском хозяйстве (Турция, Азербайджан); в оценке экосистемных услуг (Эфиопия). В то же время опыт других стран также может быть полезен для России, — например, наработки Китая в региональных исследованиях баланса углерода.

В целом, анализ национальных Стратегий стран БРИКС+ показал значительный, но пока не реализованный по-

тенциал низкоуглеродного развития и декарбонизации экономик, связанный с учётом структуры зональных экосистем и факторов динамики землепользования. Важно, что в настоящее время в странах БРИКС+ отсутствует система мониторинга и управления состоянием и восстановлением экосистем, от которых во многом зависит успешность реализации политики в области поглощения и депонирования углерода, а также компенсационных мер в рамках природно-климатических проектов. Зачастую единые механизмы отсутствуют и в других международных программах. В то же время недостаточное внимание к экосистемным инструментам баланса углерода привело к недооценке мирового вклада Российской Федерации в поглощении парниковых газов. Очевидно, что дальнейшие углубленные исследования по оценке экосистемного потенциала стран БРИКС+ в контексте поглощения и депонирования CO₂ должны строиться на дифференцированном подходе с учётом географической, природно-ресурсной и ландшафтной/экосистемной специфики стран. При этом странам, входящим в БРИКС+, важно изучать, обобщать и учитывать в ходе реализации Стратегий международный опыт и лучшие мировые практики управления природными и природно-антропогенными экосистемами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева Н. Н. Роль Индии в глобальной климатической повестке: от аутсайдера до ведущего игрока // Вестник Института востоковедения РАН. 2022. № 2. С. 92–104. DOI: 10.31696/2618-7302-2022-2-92-104
2. Башмаков И. А. Стратегия низкоуглеродного развития российской экономики // Вопросы экономики. 2020. № 7. С. 51–74. DOI: 10.32609/0042-8736-2020-7-51-74
3. Бобылев С. Н., Барабошкина А. В., Джу С. Приоритеты низкоуглеродного развития для Китая // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. № 82. С. 114–139. DOI: 10.24411/2070-1381-2020-10095
4. Гун Ц., Хоу Д., Миронова Д. Ю. Стратегии зеленой экономики Китайской Народной Республики в условиях перехода к низкоуглеродному развитию // Modern Economy Success. 2024. № 3. С. 205–211. DOI: 10.58224/2500-3747-2024-3-205-211
5. Ершов Д. Н. Стратегия низкоуглеродного развития и инструменты климатического регулирования в Бразилии // Латинская Америка. 2024. № 7. С. 24–38. DOI: 10.31857/S0044748X24070023
6. Методологические подходы формирования единой Национальной системы мониторинга и учета баланса углерода и выбросов парниковых газов на землях сельскохозяйственного фонда Российской Федерации / А. Л. Иванов, И. Ю. Савин, В. С. Столбовой, Ю. А. Духанин, Д. Н. Козлов // Бюллетень Почвенного института им. В. В. Докучаева. 2021. № 108. С. 175–218. DOI: 10.19047/0136-1694-2021-108-175-218
7. Имамкулиева Э. Э. Стратегии низкоуглеродного развития арабских стран (на примере зеленой энергетики) // Арабский Восток: пространство возможностей и тупики периферийности. М.: Институт востоковедения РАН, 2023. С. 145–167.
8. Ковалев Ю. Ю., Поршнева О. С. Страны БРИКС в международной климатической политике // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Международные отношения. 2021. Т. 21. № 1. С. 64–78. DOI: 10.22363/2313-0660-2021-21-1-64-78
9. Кранина Е. И. Китай на пути к достижению углеродной нейтральности // Финансовый журнал. 2021. Т. 13. № 5. С. 51–61. DOI: 10.31107/2075-1990-2021-5-51-61
10. Природно-климатические проекты в России: ключевые проблемы и условия успеха / Н. К. Куричев, А. В. Птичников, Е. А. Шварц, А. Н. Кренке // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2023. Т. 87. № 4. С. 619–636. DOI: 10.31857/S2587556623040040
11. Ланьшина Т. А., Логинова А. Д., Стоянов Д. Е. Переход крупнейших экономик мира к углеродной нейтральности: сферы потенциального сотрудничества с Россией // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2021. Т. 16. № 4. С. 98–125. DOI: 10.17323/1996-7845-2021-04-05
12. Эколого-экономическая оценка результативности комплекса лесохозяйственных практик в вопросах поддержания углеродного баланса / С. С. Морковина, Н. Н. Харченко, С. С. Шешнищан, Е. А. Панявина, А. В. Иванова, А. И. Водолажский // Лесной вестник. 2024. Т. 28. № 5. С. 104–117. DOI: 10.18698/2542-1468-2024-5-104-117
13. Пашинян И. А. Контент-анализ как метод исследования: достоинства и ограничения // Научная периодика: проблемы и решения. 2012. № 3. С. 13–18.

14. Попова И. М. Основные направления и инструменты политики низкоуглеродного развития Бразилии // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2023. Т. 18. № 4. С. 34–61. DOI: 10.17323/1996-7845-2023-04-02
15. Порфирьев Б. Н., Широков А. А., Колпаков А. Ю. Стратегия низкоуглеродного развития: перспективы для экономики России // Мировая экономика и международные отношения. 2020. Т. 64. № 9. С. 15–25. DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-9-15-25
16. Порфирьев Б. Н., Широков А. А., Колпаков А. Ю. Комплексный подход к стратегии низкоуглеродного социально-экономического развития России // Георесурсы. 2021. Т. 23. № 3. С. 3–7. DOI: 10.18599/grs.2021.3.1
17. Стратегия низкоуглеродного развития России и роль лесов в её реализации / А. В. Птичников, Е. А. Шварц, Г. А. Попова, А. С. Байбар // Вестник Российской академии наук. 2023. Т. 93. № 1. С. 36–49. DOI: 10.31857/S0869587323010073
18. Сахаров А. Г. Прогресс стран БРИКС в достижении климатических и экологических целей Повестки 2030 // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2024. Т. 19. № 1. С. 106–128. DOI: 10.17323/1996-7845-2024-01-05
19. Серегина А. А. Совершенствование механизмов справедливого перехода к низкоуглеродному развитию в рамках БРИКС // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. 2024. № 3. С. 183–192. DOI: 10.22394/2073-2929-2024-03-183-192
20. Сорокина Д. Д., Птичников А. В., Романовская А. А. Сравнительный анализ и оценка методик расчета поглощения парниковых газов лесными экосистемами, применяемых в Российской Федерации // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2023. № 87. С. 497–511. DOI: 10.31857/S2587556623040131
21. Шварц Е. А., Птичников А. В. Стратегия низкоуглеродного развития России и роль лесов в её реализации // Научные труды Вольного экономического общества России. 2022. № 236. С. 399–426.
22. Щедров И. Ю. Энергетический переход в Индии // Азия и Африка сегодня. 2022. № 9. С. 20–28. DOI: 10.31857/S032150750020528-2
23. Cruanyes C., Alcaraz O., Sureda B. Evaluating long-term low emission development strategies and implications for the remaining global carbon budget // Climate Policy. 2024. № 24. P. 691–705. DOI: 10.1080/14693062.2023.2260785
24. Challenges for reducing carbon emissions from Land-Use and Land Cover Change in Brazil / D. J. Dutra, M. V. F. Silveira, G. Mataveli, P. D. Ferro, D. da Silva Magalhaes, T. P. de Medeiros, L. O. Anderson // Perspectives in Ecology and Conservation. 2024. Vol. 22. Iss. 3. P. 213–218. DOI: 10.1016/j.pecon.2024.04.004
25. Greenhouse gas emissions and reduction strategies for the world's largest greenhouse gas emitters / M. Filonchyk, M. P. Peterson, H. Yan, A. Gusev, L. Zhang, Y. He, S. Yang // Science of The Total Environment. 2024. Vol. 944. P. 173895. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2024.173895
26. Gianetti G. W., de Souza Ferreira Filho J. B. Pasture recovery, emissions, and the Brazilian Paris agreement commitments // Land Use Policy. 2024. Vol. 141. P. 107118. DOI: 10.1016/j.landusepol.2024.107118
27. Orlandini L. C., Punhagui K. R. G., Strategies to reduce CO2 emissions and increase temporary carbon stock in Brazilian housing using planted wood // Environmental Development. 2024. Vol. 49. P. 100946. DOI: 10.1016/j.envdev.2023.100946
28. Yaumieva E., Baysangurova A., Gumaev I. The role of forests in the carbon cycle: mechanisms of carbon absorption and storage // Reliability: Theory & Applications. 2024. Vol. 19. № SI 6. P. 1216–1223.

REFERENCES

1. Alekseeva N. N. [India's Role in the Global Climate Agenda: From Outsider to Leading Player]. In: *Vestnik Instituta vedushchego vostochnogo vedeniya RAN* [Bulletin of the Institute of Oriental Studies of the Russian Academy of Sciences], 2022, no. 2, pp. 92–104. DOI: 10.31696/2618-7302-2022-2-92-104
2. Bashmakov I. A. [Low-Carbon Development Strategy for the Russian Economy]. In: *Voprosy Ekonomiki* [Economic issues.], 2020, no. 7, pp. 51–74. DOI: 10.32609/0042-8736-2020-7-51-74
3. Bobylev S. N., Baraboshkina A. V., Zhu S. [Low-Carbon Development Priorities for China]. In: *Gosudarstvennoye upravleniye. Elektronnyy vestnik* [Public Administration. Electronic Bulletin], 2020, no. 82, pp. 114–139. DOI: 10.24411/2070-1381-2020-10095
4. Gong Q., Hou D., Mironova D. Yu. [Green Economy Strategies of the People's Republic of China in the Context of Transition to Low-Carbon Development]. In: *Uspekhi sovremennoy ekonomiki* [Modern Economy Success], 2024, no. 3, pp. 205–211. DOI: 10.58224/2500-3747-2024-3-205-211

5. Ershov D. N. [Low-Carbon Development Strategy and Climate Regulation Instruments in Brazil]. In: *Latinskaya Amerika* [Latin America], 2024, no. 7, pp. 24–38. DOI: 10.31857/S0044748X24070023
6. Ivanov A. L., Savin I. Yu., Stolbovoy V. S., Dukhanin Yu. A., Kozlov D. N. [Methodological approaches to the formation of a unified National system for monitoring and accounting of carbon balance and greenhouse gas emissions on the lands of the agricultural fund of the Russian Federation]. In: *Byulleten Pochvennogo instituta im. V. V. Dokuchaeva* [Bulletin of the Soil Institute named after V. V. Dokuchaev], 2021, no. 108, pp. 175–218. DOI: 10.19047/0136-1694-2021-108-175-218
7. Imamkulieva E. E. [Low-carbon development strategies of Arab countries (on the example of green energy)]. In: *Arabskiy Vostok: kosmicheskiye vozmozhnosti i tupiki periferiynosti* [The Arab East: space of opportunities and dead ends of the periphery]. Moscow, Institut vostokovedeniya RAN Publ., 2023, pp. 145–167.
8. Kovalev Yu. Yu., Porshneva O. S. [BRICS countries in international climate policy]. In: *Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Mezhdunarodnyye otnosheniya* [Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: International Relations], 2021, vol. 21, no. 1, pp. 64–78. DOI: 10.22363/2313-0660-2021-21-1-64-78
9. Kranina E. I. [China on the way to achieving carbon neutrality]. In: *Finansovyy zhurnal* [Financial Journal], 2021, vol. 13, no. 5, pp. 51–61. DOI: 10.31107/2075-1990-2021-5-51-61
10. Kurichev N. K., Ptichnikov A. V., Schwartz E. A., Krenke A. N. [Natural and climate projects in Russia: key problems and conditions for success]. In: *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series], 2023, vol. 87, no. 4, pp. 619–636. DOI: 10.31857/S2587556623040040
11. Lanshina T. A., Loginova A. D., Stoyanov D. E. [Transition of the world's largest economies to carbon neutrality: areas of potential cooperation with Russia]. In: *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy: obrazovaniye, nauka, novaya ekonomika* [Bulletin of international organizations: education, science, new economy], 2021, vol. 16, no. 4, pp. 98–125. DOI: 10.17323/1996-7845-2021-04-05
12. Morkovina S. S., Kharchenko N. N., Sheshnitsian S. S., Panyavina E. A., Ivanova A. V., Vodolazhsky A. I. [Ecological and economic assessment of the effectiveness of a set of forestry practices in maintaining carbon balance]. In: *Lesnoy vestnik* [Forest Bulletin], 2024, vol. 28, no. 5, pp. 104–117. DOI: 10.18698/2542-1468-2024-5-104-117
13. Pashinyan I. A. [Content analysis as a research method: advantages and limitations]. In: *Nauchnaya periodika: problemy i resheniya* [Scientific periodicals: problems and solutions], 2012, no. 3, pp. 13–18.
14. Popova I. M. [Main directions and instruments of low-carbon development policy in Brazil]. In: *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy: obrazovaniye, nauka, novaya ekonomika* [Bulletin of international organizations: education, science, new economy], 2023, vol. 18, no. 4, pp. 34–61. DOI: 10.17323/1996-7845-2023-04-02
15. Porfiryev B. N., Shirov A. A., Kolpakov A. Yu. [Low-carbon development strategy: prospects for the Russian economy]. In: [World Economy and International Relations], 2020, vol. 64, no. 9, pp. 15–25. DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-9-15-25
16. Porfiryev B. N., Shirov A. A., Kolpakov A. Yu. [An integrated approach to the strategy of low-carbon socio-economic development of Russia]. In: *Georesursy* [Georesources], 2021, vol. 23, no. 3, pp. 3–7. DOI: 10.18599/grs.2021.3.1
17. Ptichnikov A. V., Schwartz E. A., Popova G. A., Baibar A. S. [Low-carbon development strategy of Russia and the role of forests in its implementation]. In: *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences], 2023, vol. 93, no. 1, pp. 36–49. DOI: 10.31857/S0869587323010073
18. Sakharov A. G. [Progress of BRICS countries in achieving climate and environmental goals of Agenda 2030]. In: *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy: obrazovaniye, nauka, novaya ekonomika* [Bulletin of international organizations: education, science, new economy], 2024, vol. 19, no. 1, pp. 106–128. DOI: 10.17323/1996-7845-2024-01-05
19. Seregina A. A. [Improving the mechanisms of a fair transition to low-carbon development within the BRICS]. In: *Yevraziyskaya integratsiya: ekonomika, pravo, politika* [Eurasian integration: economics, law, politics], 2024, no. 3, pp. 183–192. DOI: 10.22394/2073-2929-2024-03-183-192
20. Sorokina D. D., Ptichnikov A. V., Romanovskaya A. A. [Comparative analysis and assessment of methods for calculating greenhouse gas absorption by forest ecosystems used in the Russian Federation]. In: *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Geo-

- graphical Series], 2023, no. 87, pp. 497–511. DOI: 10.31857/S2587556623040131
21. Schwartz E. A., Ptichnikov A. V. [Low-carbon development strategy of Russia and the role of forests in its implementation]. In: *Nauchnyye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii* [Scientific works of the Free Economic Society of Russia], 2022, no. 236, pp. 399–426.
 22. Shchedrov I. Yu. [Energy transition in India]. In: *Aziya i Afrika segodnya* [Asia and Africa today], 2022, no. 9, pp. 20–28. DOI: 10.31857/S032150750020528-2
 23. Cruanyes C., Alcaraz O., Sureda B. Evaluating long-term low emission development strategies and implications for the remaining global carbon budget. In: *Climate Policy*, 2024, no. 24, pp. 691–705. DOI: 10.1080/14693062.2023.2260785
 24. Dutra D. J., Silveira M. V. F., Mataveli G., Ferro P. D., da Silva Magalhaes D., de Medeiros T. P., Anderson L. O. Challenges for reducing carbon emissions from Land-Use and Land Cover Change in Brazil. In: *Perspectives in Ecology and Conservation*, 2024, vol. 22, iss. 3, pp. 213–218. DOI: 10.1016/j.pecon.2024.04.004
 25. Filonchik M., Peterson M. P., Yan H., Gusev A., Zhang L., He Y., Yang S. Greenhouse gas emissions and reduction strategies for the world's largest greenhouse gas emitters. In: *Science of The Total Environment*, 2024, vol. 944, p. 173895. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2024.173895
 26. Gianetti G. W., de Souza Ferreira Filho J. B. Pasture recovery, emissions, and the Brazilian Paris agreement commitments. In: *Land Use Policy*, 2024, vol. 141, p. 107118. DOI: 10.1016/j.landusepol.2024.107118
 27. Orlandini L. C., Punhagui K. R. G., Strategies to reduce CO2 emissions and increase temporary carbon stock in Brazilian housing using planted wood. In: *Environmental Development*, 2024, vol. 49, p. 100946. DOI: 10.1016/j.envdev.2023.100946
 28. Yaumieva E., Baysangurova A., Gumaev I. The role of forests in the carbon cycle: mechanisms of carbon absorption and storage. In: *Reliability: Theory & Applications*, 2024, vol. 19, no. SI 6, pp. 1216–1223.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Климанова Оксана Александровна — доктор географических наук, профессор кафедры физической географии мира и геоэкологии географического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова;
e-mail: oxkl@yandex.ru

Алексеева Нина Николаевна — кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии мира и геоэкологии географического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова;
e-mail: nalex01@mail.ru

Банчева Александра Ивановна — кандидат географических наук, старший научный сотрудник кафедры физической географии мира и геоэкологии географического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова;
e-mail: ban-sai@mail.ru

Илларионова Ольга Алексеевна — кандидат географических наук, младший научный сотрудник кафедры физической географии мира и геоэкологии географического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова;
e-mail: heatherpaw95@gmail.com

Попова Юлия Сергеевна — кандидат географических наук, старший научный сотрудник кафедры физической географии мира и геоэкологии географического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова;
e-mail: popovays@my.msu.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Oksana A. Klimanova — Dr. Sci. (Geography), Prof., Department of World Physical Geography and Geoecology, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University;
e-mail: oxkl@yandex.ru

Nina A. Alekseeva – PhD (Geography), Assoc. Prof., Department of World Physical Geography and Geoecology, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University;
e-mail: nalex01@mail.ru

Alexandra I. Bancheva – PhD (Geography), Senior Researcher, Department of World Physical Geography and Geoecology, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University;
e-mail: ban-sai@mail.ru

Olga A. Illarionova – PhD (Geography), Junior Researcher, Department of World Physical Geography and Geoecology, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University;
e-mail: heatherpaw95@gmail.com

Yulia S. Popova – PhD (Geography), Senior Researcher, Department of World Physical Geography and Geoecology, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University;
e-mail: popovays@my.msu.ru