

Сибирский климатический хаб как новый формат исследовательского сотрудничества российских регионов

С.Н. Бочаров, Н.В. Горбачева, И.А. Ганиева

УДК: 332.14

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2025-2-89-108

Аннотация. В статье представлена концепция нового исследовательского формата изучения взаимовлияния экономики и климата российских регионов. Новосибирская, Кемеровская области и Алтайский край создают Сибирский климатический хаб для совместного изучения взаимосвязи экономики и климата на основе эмпирических данных и междисциплинарных исследований. В своих суждениях авторы опираются не только на объективные данные и региональную статистику, но и на проведенные экспертные интервью, а также всесторонние обсуждения на дискуссионных площадках международного форума Технопром в 2021–2023 гг.

Ключевые слова: изменение климата; энергопереход; декарбонизация; Сибирь; регион; промышленность; сельское хозяйство; инфраструктура; парниковые газы

Сибирь¹ – знаковый мегарегион России, где проявляются контрастность и противоречивость динамики энергетических и климатических изменений. Главы трех сибирских регионов – Новосибирской, Кемеровской (Кузбасс) областей и Алтайского края, подписали в 2023 г. межрегиональное соглашение о создании и функционировании Сибирского климатического хаба², которое было ратифицировано Заксобранием Новосибирской области 11 июля 2024 г. Три региона имеют тесные экономические связи и давние традиции научного сотрудничества, сама исследовательская инициатива родилась на базе предыдущих работ.

Считается, что низкоуглеродные источники (за исключением угля) составляют более 80% выработки электроэнергии в России, что обеспечивает вполне приемлемый уровень углеродоемкости электроэнергетики

¹ Под Сибирью понимаем территорию от Уральских гор до Тихого океана, включающую 24 субъекта РФ.

² Эту исследовательскую инициативу поддержали главы трех регионов, и Законодательным собранием Новосибирской области во втором чтении утвержден Закон о создании и функционировании Хаба, 11.07.2024. (<https://zsnso.ru/proekt-povestki-47-sessii-zakonodatelnogo-sobraniya-novosibirskoy-oblasti-7-sozyva>).

(395,1 г CO₂-экв./кВт·ч)³, хотя в Сибири этот показатель в 1,5 раза выше (591,9 г CO₂-экв./кВт·ч)⁴ за счет высокой доли угольной генерации, составляющей 38% установленной мощности в азиатской части страны [Новый импульс Азиатской России, 2023].

При этом в Сибири расположены уникальные экосистемы, значимые для управления углеродным балансом, что определяет принципиальную важность реализации здесь природно-климатических проектов в рамках принятой в 2021 г. Стратегии низкоуглеродного развития России⁵. Согласно этому документу предусмотрено увеличить поглощение парниковых газов с 535 до 1200 млн т CO₂-экв. к 2050 г., чтобы уже к 2060 г. достичь углеродной нейтральности страны.

Для достоверного обоснования этой стратегической цели осуществляются крупные государственные программы: по созданию сети карбоновых полигонов⁶ (с бюджетом около 2,5 млрд руб.), Единой системы мониторинга климатически активных веществ⁷ (около 10 млрд руб.), запускаются федеральные центры по биоэкономике и новой энергетике. Эти инициативы направлены прежде всего на получение интегративных данных и макроэкономических оценок относительно последствий изменений климата в страновом контексте.

Но все больше становится очевиден дефицит достоверных знаний и современных разработок с привязкой к конкретным российским регионам, объединенным схожими климатическими и природными условиями. Так, на законодательном уровне в Якутии отмечают, что «в основу материалов лесоустройства легли подходы, заложенные в 30–50-х годах XX века», а в условиях изменения климата ландшафт стремительно обезлесивается, и сейчас лишь 50–60% утвержденного лесного фонда Якутии представляют реальные данные о лесных массивах, а остальное – это уже «незалесенные участки, тундра (где никогда не вырастет не только лес, но даже и кустарниковая растительность)»⁸.

³ Для сравнения: среднемировая углеродоемкость электроэнергетики составила 445 г CO₂-экв./кВт·ч в 2024 г. IEA (2025), Electricity 2025, IEA, Paris. URL: <https://www.iea.org/reports/electricity-2025>

⁴ Коэффициенты выбросов парниковых газов энергосистемы РФ. URL: <https://www.atsenergo.ru/results/co2map>

⁵ Утв. Распоряжением Правительства РФ от 29.10. 2021 № 3052-р.

⁶ Приказ Минобрнауки РФ от 05.02.2021 № 74 «О полигонах для разработки и испытаний технологий контроля углеродного баланса».

⁷ Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2022 № 3240-р ВИП ГЗ «Единая национальная система мониторинга климатически активных веществ».

⁸ Выступление председателя постоянного комитета Государственного Собрания (Ил Тумэн) Республики Саха (Якутия) по земельным отношениям, природным ресурсам и экологии В. Прокопьева на региональном этапе Национального лесного форума в Якутске [Эл. ресурс]. URL: <https://www.iltumen.ru/news/17165> (дата обращения: 11.11.2022).

Однако в одной из работ Ю.П. Воронова [Воронов, 2024] утверждается, что «тайга идет на Север», расширяя возможности развития экономики страны, но для этого следует ликвидировать «отставание российской (в частности, сибирской) науки от мировой в прогнозировании изменений климата и их последствий, а также в разработке и применении математических моделей, на которых базируются прогнозы».

Аудиторы Счетной палаты РФ резюмируют, что «на будущие десятилетия поставлены амбициозные задачи по повышению способности лесов поглощать парниковые газы, однако не обеспечена их увязка с лесохозяйственными мероприятиями, влияющими на стимулирование такой способности. Целевые показатели поглощающей способности лесов в рамках документов стратегического планирования *не соотносятся друг с другом*»⁹.

Одна из задач новой инициативы сибирских регионов – ликвидация разрыва между реальными мероприятиями и стратегическим планированием. Сибирский климатический хаб может стать знаковым кейсом межрегионального кросс-организационного сотрудничества для проведения исследований по двум векторам.

Первый вектор – оценка степени воздействия экономики регионов-участников на изменение эмиссии парниковых газов (ПГ). В российском научном сообществе оценки изменений парниковых газов явно поляризованы. Так, одна часть экспертов утверждает, что нетто-поглощение ПГ леса России «позволяет компенсировать около 10% от объема выбросов» [Птичников и др., 2021], а «удвоение нетто-стока в ЗИЗЛХ¹⁰ выглядит сомнительно ...и достижение углеродной нейтральности экономики России к 2060 вряд возможно» [Клименко и др., 2023]. По другим расчетам, «Россия приходит к углеродной нейтральности на 10 лет раньше, к 2040 г., а впоследствии превращается в нетто-поглотителя парниковых газов» [Дмитриев, 2022], «для России открывается возможность “продавать” свои услуги по ассимиляции выбросов CO₂ странам с низкой абсорбирующей способностью CO₂» [Федоров и др., 2011], и ежегодно ВВП России может прирастать на 1,2 трлн руб. (0,7% объема ВВП 2023 г.) при повышении среднегодовой температуры в стране на 1°C [Экономические эффекты..., 2024].

Один из опрошенных авторами респондентов, представитель крупного химического предприятия, по данному поводу заметил, что *«много появилось спекулянтов в этой сфере. В поисках подрядчиков по инвентаризации ПГ мы находимся уже 4 месяца. Очень много спекулятивных моментов, нет независимых экспертов, которые помогли бы оценить возможности контрагентов...*

⁹ Счетная палата РФ. 2022. Приложение № 7 к отчету о работе в 2022 году. URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/7b1/k8f2hb68aqfu2gl6cf3pgz6fk5wwg18m.pdf> (дата обращения: 11.07.2024).

¹⁰ ЗИЗЛХ – землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство.

Компаний, которые точно гарантируют качественную работу, очень мало...». Для получения точных данных и надежных оценок масштабная, но все-таки обозримая, территория трех смежных регионов Хаба позволяет апробировать одновременно два концептуально отличных друг от друга метода оценки динамики выбросов: традиционный – расчётный, и альтернативный – дистанционный, или атмосферный¹¹.

Второй вектор – анализ воздействия объективных изменений климата (повышение средних годовых температур, уровня осадков, и др.) на социально-экономическое состояние трех регионов (производительность труда, здоровье населения, урожайность и др.). Целый кластер исследований [Тагаева, Гильмундинов, 2015; Бурматова, 2023] фиксирует взаимосвязь загрязнений окружающей среды и ухудшения здоровья россиян. В то же время некоторые эксперты [Алещенко и др., 2023] оценивают потепление климата как положительное явление для сельского хозяйства России, поскольку в 57 регионах прогнозируется прирост урожайности, продуктивности почв. Хотя в других исследованиях [Николаев, 2023] говорится о рисках «переувлажнения» посевов, к которому наиболее уязвимы северные и заболоченные области, и уже констатируется рост темпов распространения вредителей и других нежелательных явлений [Карпун и др., 2022]. Разброс оценок и новизна нарастающих эффектов делают востребованным проведение комплексных работ, и три сибирских региона представляют благодатную «почву» для исследований.

Цель статьи – представить концепцию Сибирского климатического хаба и его перспективные направления исследований. Авторы предлагают не только свое видение, но и репрезентуют мнение российских экспертов, принимавших участие в панельных дискуссиях международного форума «Технопром» в 2022–2023 гг., а также в обсуждении программ карбоновых полигонов трех регионов в рамках Экспертного совета по контролю углеродного баланса при Минобрнауки России. Кроме того, в указанных регионах мы провели 29 экспертных интервью с представителями 16 организаций с июля 2022 по август 2023 гг.

Экономический профиль трех регионов и эмиссия парниковых газов

Три сибирских региона – Новосибирская, Кемеровская (Кузбасс) области и Алтайский край – обладают рядом особенностей, которые представляются значимыми для создания Сибирского климатического хаба (таблица).

¹¹ В настоящее время запущен новый раунд разработок усовершенствованных методологий расчета и мониторинга эмиссии и поглощения парниковых газов под эгидой МГЭИК. Готовятся новые выпуски руководств для трех уровней оценки (tier1,2,3), MRV-протоколы и программное обеспечение с акцентом на использовании технологий биосеквестрации.

Сибирский климатический хаб как новый формат исследовательского сотрудничества российских регионов

Сравнительные характеристики трех регионов Сибирского климатического хаба

Показатель	Новосибирская область	Кемеровская область – Кузбасс	Алтайский край
Площадь территории, тыс. км ² , из них:	178	96	168
сельскохозяйственные угодья	84	26	109
лесные земли	48	61	40
поверхностные воды, включая болота	38	5	8
Средняя температура воздуха (°С) январь, 2022 июль, 2022	-14,7 + 18,8	-14,9 +17,2	-14,0 +19,6
Население на 1 января 2023, тыс.чел.	2 795	2 568	2 131
Валовый региональный продукт, 2022, млн руб.	1 617 011	1 807 387	944 895
Топ-3 отрасли в структуре ВВП, %	1. Торговля – 16 2. Пром. – 14 3. Транспорт – 12	1. Добыча – 40 2. Пром. – 14 3. Торговля – 9	1. Пром.-19 2. С/х – 16 3. Торговля – 13
Установленная мощность электростанций, МВт	3 018	5 526	1 586
Энергопотребление, млн кВт·ч	31 755	17 095	9 849
Занятость, тыс.чел.	1 308	1 158	1 099
Среднемесячная номинальная начисленная зарплата, руб.	53 757	39 270	40 560
Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн руб.	34 070	2 136	2 865
Экспорт, млн долл. США			
СНГ	395	2 019	671
Дальнее зарубежье, из них:	2 843	13 307	479
ТЭК	1 908	11 496	1 112
химическая промышленность	224	341	95
металлы	135	3 065	35

Источник. Составлено авторами на основе базы знаний ИЭОПП СО РАН и данных Росстата.

Во-первых, все они расположены в одном и том же географическом поясе Сибири, сопряжены друг с другом климатическими и природными (растительность,

почва) особенностями, т.е. подобны по природным количественным и качественным характеристикам. Все три располагают сопоставимой площадью лесных земель для реализации лесоклиматических проектов и природно-климатических решений, хотя бюджет углерода управляемых лесов в каждом из них весьма скромный, по меркам Сибири (около 2000 тыс. т С в год). Инновационные разработки в сфере биотехнологий позволяют не только нарастить абсорбционные способности местных экосистем, но и создать здесь новые индустрии, например, в сфере биопромышленности, добавленная стоимость которой, по прогнозам, достигнет 30% мирового ВВП к 2030 г.¹²

Во-вторых, все три региона экономически связаны посредством единой энергосистемы, транспортных маршрутов, агропродовольственных поставок, что влияет на управление их углеродным балансом. В структуре генерации энергии всех трех регионов преобладает самый высокоэмиссионный источник – угольная генерация, вырабатывающая более 80% электроэнергии и тепла, спрос на которые, по прогнозам, будет расти в них со среднегодовым темпом 1,5–2% до 2029 г. Энергетическая интеграция регионов обусловлена тем, что они входят в объединенную энергосистему Сибири. Энергопотребление в Новосибирской, Кемеровской областях и Алтайском крае на 21%, 46% и 63% соответственно обеспечивается за счет электроэнергии, полученной за пределами территории, в том числе – друг от друга. В среднесрочной перспективе их электросетевая связанность только усилится. Планируется инвестировать 45 млрд руб. в строительство дополнительной высоковольтной линии между регионами протяженностью 770 км до 2030 г.¹³

Такая взаимосвязь трех регионов влияет на появление так называемых «углеродных утечек»¹⁴, речь идет о перемещении эмиссии ПГ, связанной с энергопотреблением (косвенные выбросы предприятия), а также инвестиций и производства энергоемкой продукции (прямые выбросы) за административные границы региона. Например, подобные углеродные утечки стали возникать в рамках общеевропейской системы торговли квотами (ETS). Так, немецкая промышленность (например, сталелитейный концерн Thyssenkrupp, немецкое подразделение ArcelorMittal по производству чугуна и др.) стала перемещать свои энергоемкие производственные узлы в Скандинавию, где более доступная «зеленая» электроэнергия.

¹² Расчеты авторов на основе прогнозных оценок Boston Consulting Group относительно объема рынка биоэкономики (<https://www.bcg.com/publications/2022/synthetic-biology-is-about-to-disrupt-your-industry>) и МВФ относительно роста мировой экономики к 2030 г.

¹³ Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2042 г. Распоряжение Правительства № 4153-р от 30 декабря 2024 г.

¹⁴ Введение в 2023 г. ЕС пограничного углеродного налога (СВАМ) как раз направлено на предотвращение «углеродных утечек», т.е. перемещения энергоемких европейских производств за пределы Союза.

Подобные явления могут возникнуть и в регионах Сибири. Несмотря на то, что во всех трех регионах пока отсутствует «зеленая» энергетика¹⁵, Алтайский край планирует до 2029 г. строительство 12 энергообъектов ВИЭ совокупной мощностью 261,5 МВт с двумя крупными ветропарками: в Славгородском и Кулундинском районах (на 100 МВт и 50 МВт соответственно). Эти планы, вероятно, скажутся на сокращении перетоков угольной генерации и поставок бурого угля в Алтайский край из соседних регионов. Более того, появление ВИЭ в Алтайском крае создает предпосылки для перерегистрации энергоемких производств в регион с целью сокращения прямых выбросов ПГ, а покупка «зеленых сертификатов»¹⁶ позволяет компенсировать потребление «грязной» электроэнергии (т.е. косвенные выбросы ПГ) предприятия. Согласно Центру энергосертификации, на 01.03.2025 выпущено зеленых инструментов в объеме 22910 млн кВт·ч преимущественно пока в европейской части России¹⁷. Подобного рода эффекты следует своевременно выявлять, адекватно оценивать и грамотно ими управлять для надежного и поступательного сокращения парниковых газов, воздействие которых не признает административных границ и территориального деления.

В-третьих, у каждого из трех регионов имеется специфический экономический профиль: сельское хозяйство в Алтайском крае, энергоемкая промышленность на Кузбассе, межрегиональный транспортно-логистический узел в Новосибирской области, что дополняет их эколого-экономический анализ.

Основу экономики Кемеровской области составляет мощный многоотраслевой промышленный комплекс, который представлен как добывающими отраслями (добыча угля, металлических руд, прочих полезных ископаемых и др.), так и отраслями последующих переделов (металлургия, химия, машиностроение и др.). По объему отгруженной промышленной продукции Кузбасс в 2022 г. занимал 9-е место в стране и 2-е в Сибирском федеральном округе после Красноярского края. Разработку и добычу угля осуществляют 38 шахт и 57 разрезов, и 57 обогатительных фабрик и установок ежегодно перерабатывают до 200 млн т угля.

Такое углеводородное богатство имеет и свои негативные стороны. Так, ресурсы метана в угольных пластах в свое время оценивались в 15 трлн м², и основная

¹⁵ Согласно классификации международного агентства по возобновляемой энергетике (IRENA), к так называемым «чистым» источникам энергии относятся пять видов: солнечная, ветровая, геотермальная, биомасса и вода. Крупные гидроэлектростанции (например, Новосибирская ГЭС), как правило, не относят к «зеленой» энергетике, поскольку «зеркало» водохранилища, вполне вероятно, служит прямым источником выбросов парниковых газов (CH₄) из-за анаэробного разложения органического вещества, содержащегося в воде и донных отложениях в результате затопления почвы и растительности при формировании водохранилища.

¹⁶ Согласно ФЗ № 489 от 04.08.2023 вводится в обращение «зеленые сертификаты» как сертифицированное подтверждение происхождения электроэнергии из возобновляемых источников энергии.

¹⁷ Зеленые сертификаты, зеленые прямые договоры и гибридное их сочетание относятся к так называемым зеленым финансовым инструментам.

его часть пока не утилизируется [Рубан, Забурдяев, 2009]. Более современные оценки дают другие цифры, хотя представители угольного бизнеса полагают, что и те, и другие не вполне достоверны. Так, один из них признался в интервью: *«когда речь идет об открытой добыче полезных ископаемых, то ситуация неоднозначная. Можно же сказать, что мы, допустим, метан не учитываем, потому что нет методики, по которой можно рассчитать метан при открытой добыче. И пласты, которые у нас там встречаются, негазоносные. С другой стороны, может быть, он [метан] там на самом деле есть, но просто пока не учитывается»*.

Алтайский край называют «житницей Сибири», поскольку он располагает наибольшими в стране площадями посева (5,2 млн га – 6,5% в общероссийском показателе), занимает среди регионов России 5-е место по поголовью крупного рогатого скота и 1-е место в Сибири по валовому сбору зерна. Преобладание сельскохозяйственных земель в Алтайском крае позволяет реализовать масштабные агроклиматические проекты, что может оказаться более выигрышным с точки зрения поглощения CO₂-экв. по сравнению с лесоклиматическими инициативами, поскольку с ростом населения, погодных аномалий и спроса на продовольствие будут увеличиваться ценность земельных ресурсов. В этих условиях быстро масштабировать новую лесную индустрию с высокими эффектами «дополнительности»¹⁸ гораздо сложнее, чем дополнить новыми практиками развитое сельское хозяйство на Алтае.

Новосибирская область – это значимый транспортно-логистический центр с крупнейшим за Уралом узловым аэропортом Толмачево (9 млн пассажиров и 28 тыс. т груза в 2023 г.¹⁹), выбросы от функционирования которого составляют одну из существенных компонент в структуре антропогенной эмиссии парниковых газов региона.

Все три региона имеют крупные промышленные производства (цемент, химия, машиностроение и др.), относящиеся к так называемым «сложным для декарбонизации» отраслям [Tagaeva et al., 2024]. Их отличает наличие остаточной, неминуемой²⁰, массы выбросов парниковых газов, которые не могут быть сокращены даже при использовании самых передовых технологий и доступного финансирования. Наличие подобного рода остаточной эмиссии в структуре

¹⁸ Критерий дополнительной предполагает оценку приращения секвестрации CO₂, которая была бы невозможна без дополнительных финансовых и менеджерских усилий по реализации климатического проекта. Сравнение характеристик проекта с гипотетической ситуацией без осуществления целенаправленных действий по лесовосстановлению позволяет оценить дополнительную.

¹⁹ Новосибирский аэропорт Толмачево поставил рекорд. РБК. 17 янв. 25. URL: <https://nsk.rbc.ru/nsk/17/01/2025/6789b3599a794728238835ff>

²⁰ Существуют разные методики определения и количественной оценки массы остаточной, неминуемой (hard-to-abate) эмиссии парниковых газов с учетом исторического уровня выбросов, доступности финансов и технологий. Более того, периодически предел неснижаемой эмиссии пересматривается согласно степени готовности технологий декарбонизации для конкретного производства.

выбросов серьезно ограничивает темпы достижения углеродной нейтральности на территории, а также влияет на размер проектируемых квот и создает повышенный спрос на углеродные единицы для компенсации сверх установленных государством разрешений на выбросы.

За последние годы появились результаты оценок парниковых газов в отдельных регионах, в том числе в Кузбассе, Алтайском крае и Новосибирской области [Уткаев и др., 2022; Дробышев, Стерлигов, 2022; Соколенко, Сащенко, 2022]. Например, в одной из работ [Рябов и др., 2024] на основе модифицированного варианта модели GLOBIOM Russia показано, что в Алтайском крае сложился один из самых высоких углеродных следов продукции растениеводства – 1,22 т CO₂-экв. на одну тонну валовых сборов культур в зерновых единицах (в три раза выше, чем в среднем по России). В другом исследовании [Лагутин и др., 2024] впервые получены количественные оценки антропогенной эмиссии CO₂ для промышленных центров Западной Сибири: ≈33,17 Мт CO₂/год для Новосибирска; ≈13,87 Мт CO₂/год для Кемерово и ≈17,92 Мт CO₂/год для Барнаула. Впрочем, эти результаты слабо коррелируют с расчетными оценками других авторов для Новосибирской области [Савина, Тагаева, 2023], где углеродный бюджет региона составляет около 22 Мт CO₂-экв. в год.

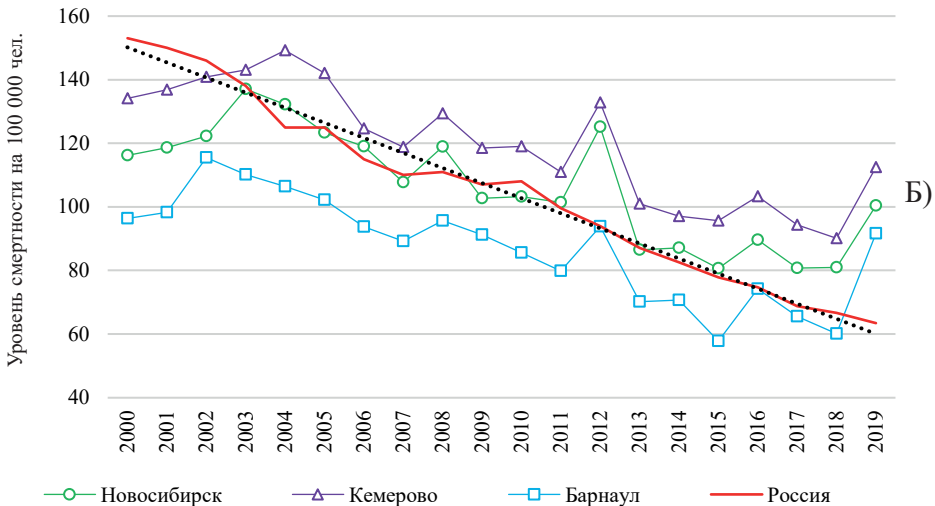
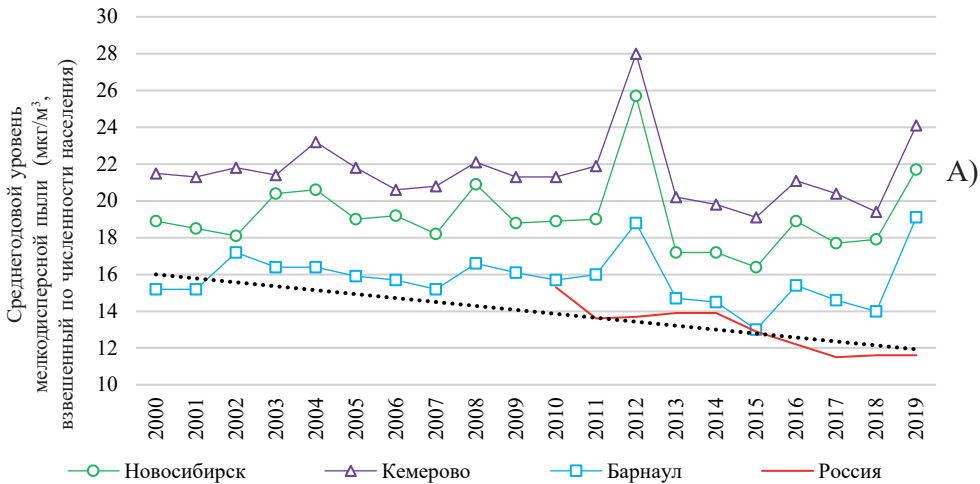
В целом, рассмотренные исследования пока не носят системного характера, используют, как правило, наиболее простой – первый (в редких случаях – второй) уровень оценок с «закрытыми» модельными комплексами и не в полной мере соотносятся с современными задачами углеродного регулирования на региональном уровне. Одна из целевых функций климатического Хаба, как нам видится, состоит как раз в консолидации вышеназванных и альтернативных оценок эмиссии и поглощения парниковых газов на уровне трех регионов. Как подчеркнул один из наших респондентов, *«остро не хватает профессионального общения по этой теме, потому что есть вещи, которые мы сами внутри не поймем, нам нужен какой-то обмен опытом»*.

Социоэкономическое измерение климатических изменений

Доминирование угольной генерации в трех регионах предопределяет во многом схожий характер социально-экономического ущерба из-за эмиссии вредных выбросов в атмосферу. Мелкодисперсная пыль (PM 2,5 и 10) одновременно ухудшает экологическую и климатическую ситуацию в регионе, хотя причинно-следственные связи между здоровьем и глобальным потеплением отличаются от сугубо экологических рисков [Фридман и др., 2023]. Если при загрязнении воздуха важны площадь распространения выбросов и численность жителей в загрязненном регионе, то при анализе изменения климата делается акцент на концентрации вредных веществ вне зависимости от плотности населения.

По оценкам комиссии журнала «Ланцет» по здоровью и изменению климата [Romanello et al., 2025], ежегодное сокращение эмиссии ПГ на 170 кг CO₂-экв.

может привести к восполнению более 600 лет утраченных лет жизни для каждого 100 тыс. человек в России. Эти оценки носят верхнеуровневый характер и не отражают различия в динамике заболеваемости между российскими регионами. Иное дело – выбросы вредных веществ. На рисунке видно, что Новосибирская, Кемеровская области и Алтайский край не только превышают текущий среднероссийский уровень выбросов мелкодисперсной пыли, но и этот разрыв, вероятно, будет увеличиваться согласно разнонаправленности тенденций.



Источник. Составлено авторами на основе Global Burden of Disease Study, 2024.

Динамика эмиссии мелкодисперсной пыли (А) и связанный с этим уровень смертности (Б) в трех регионах, 2000–2019 гг.

По прогнозам российских климатологов²¹, в среднесрочной перспективе климат на юге Сибири станет, вероятно, более «мягким», хотя учащаются экстремальные погодные явления (паводки, превышающие норму осадки, сильные порывы ветра и др.) и природные катаклизмы. Например, землетрясения (подобные тому, которое произошло в Кузбассе 13 августа 2021 г. с магнитудой 5,4 и интенсивностью в 7 баллов), по данным Единой геофизической службы РАН, вероятно, станут нередким событием в регионе из-за интенсивной угледобычи в условиях меняющегося климата. Усиление сейсмической активности и частоты землетрясений, вероятно, происходит из-за изменений атмосферного давления, объема осадков и нагрузки отступающих ледников на геологические структуры²². Алтайский край в большей степени подвержен деструктивным пожарам: в 2017 г. потери углерода из-за пожаров здесь составили 91,3 тыс. т против 12,1 в Новосибирской и 69,9 Кемеровской областях²³. В 2023 г. на территории Алтайского края произошло 276 лесных пожаров, ущерб от которых оценивается более чем в 615 млн руб. (если же принять во внимание не только расходы на пожаротушение и имущественные потери, но и постепенную девальвацию природного капитала и пролонгированные нематериальные издержки, сумма ущерба, вероятно, значительно возрастет). Обобщение этих и других подобных кейсов в рамках исследовательской деятельности Хаба позволит провести стоимостную оценку негативных эффектов по принципу «снизу-вверх» (bottom-up) с построением функций ущерба на основе региональных климатических моделей.

Управление процессами декарбонизации на региональном уровне

В современной системе регионального управления климатической политикой России можно выделить три уровня проблем.

1. *Стратегическая проблема* состоит в необходимости выстраивания климатической стратегии регионов с учетом возможностей и рисков российского и международного углеродного регулирования. Это довольно сложно, учитывая, что первое еще только формируется, а второе периодически обновляется.

²¹ Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2023 г. Москва, 2024. 104 с. URL: https://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2024/RF_Climate_report_2023_2.pdf

Osipov V.I., Rumyantseva N.A., Eremina O.N. Living with risk of natural disasters. Russian Journal of Earth Sciences. 2019. No. 6. DOI: <https://doi.org/10.2205/2019ES000673> (accessed 12.02.2025).

²² Climate change could be triggering more earthquakes and volcanic eruptions. Here's how. URL: <https://www.weforum.org/stories/2023/08/climate-change-trigger-earthquakes-volcanoes/>

²³ Данные по управляемым лесам. Национальный доклад о кадастре, 15 апреля 2021. Ч. 2. Приложение 3.3.

Так, действующая Климатическая доктрина России²⁴ подчеркивает необходимость разработки «региональных программ устойчивого развития». Счетная палата РФ начала внедрять методику аудита мер реагирования регионов на последствия изменения климата с помощью инструментов геопространственного планирования.

На международном уровне тон в климатической повестке задает Евросоюз, с которым у России сокращается торговый оборот, но в 2024 г. страны БРИКС одобрили предложение России по разработке углеродных рынков для взаимного обращения углеродных единиц в пространстве государств – участниц партнерства²⁵. В беседе с нами представитель крупного регионального бизнеса отметил, что *«конечно, учитывая последние события, планы по декарбонизации компании сдвинутся вправо... возможно <будут>, не на первом плане, а в фоновом режиме. Но все же мы не должны выпасть из ESG-повестки. Рано или поздно все вернется на прежние рельсы, и к этому надо быть готовым»*.

Из российских региональных проектов наиболее известен Сахалинский эксперимент²⁶ по торговле квотами с целью достижения углеродной нейтральности области к 2028 г. Правительство г. Москвы организовало уже два выпуска «зеленых» облигаций: в 2021 г. биржевой – на 70 000 млн руб., в 2023 г. для населения – на 2 млрд руб.²⁷

В этом контексте на уровне трех регионов – участников Хаба пока идет подготовительная работа – регулируемые организации постоянно предоставляют углеродную отчетность, некоторые из них участвуют в ESG-рейтингах²⁸. Запускаются локальные климатические проекты. Например, в Новосибирской области в 2022 г. выделен участок сельхозземли для «карбоновой фермы», в Алтайском крае НКО «Центр экологических инноваций» реализует проект лесовосстановления, в Кузбассе компания «СДС-Уголь» занимается восстановлением и рекультивацией нарушенных земель и др. Но эти отдельные инициативы пока точечны и фрагментарны. Экспертная деятельность Сибирского климатического хаба может способствовать повышению качества климатических проектов за счет проведения научной экспертизы и независимых оценок.

В целом, исследования Хаба могут быть востребованы для разработки долгосрочной комплексной стратегии низкоуглеродного развития

²⁴ Указ Президента Российской Федерации от 26.10. 2023. № 812.

²⁵ См. официальный сайт саммита БРИКС 2024 г. URL: https://brics-russia2024.ru/news/strany-briks-odobrili-prinyatie-memoranduma-o-sozdanii-partnerstva-po-uglerodnym-gynkam/?sphrase_id=2046

²⁶ Федеральный закон «О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах РФ» от 06.03.2022 № 34.

²⁷ См. «Зеленые» облигации. Экономика Москвы. URL: <https://economy.mos.ru/projects/zelenye-obligacii-goroda-moskvу>

²⁸ Например, АО Новосибирскэнергосбыт присвоен рейтинг ESG-III(c) согласно Эксперт-РА, согласно другому рейтинговому агентству – НКР, Кузбазразрезуголь получил ESG-I и др.

всех трех регионов и экспертного сопровождения возможного трансфера углеродных единиц в рамках шестой статьи Парижского соглашения со странами – участницами БРИКС по проектам, реализуемым на территории Сибири.

2. *Тактическая проблема*: поиск наиболее экономически эффективных программ и проектов сокращения выбросов парниковых газов и вредных веществ в регионе для реализации краткосрочных (до 2030 г.) и долгосрочных (до 2060 г.) целей достижения углеродной нейтральности России в целом.

В трех регионах приняты Планы осуществления научно-технической деятельности в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений до 2030 г., хотя за их реализацию отвечают разные ведомства: в Новосибирской области – Министерство науки и инновационной политики²⁹, в Алтайском крае³⁰ – Министерство природных ресурсов и экологии, а в Кузбассе данный блок исследований реализуется в формате комплексной госпрограммы³¹.

В рамках этих планов ведутся масштабные исследования. Так, Центр космического мониторинга АлтГУ впервые установил ряд существенных особенностей в динамике поведения газов CH_4 , CO_2 и NO_2 в атмосфере Западной Сибири. Полученные данные могут послужить независимым источником информации при планировании и оценке эффективности мер декарбонизации в трех регионах. Результаты экспериментальных работ ИЦиГ СО РАН [Капустянчик и др., 2021] демонстрируют перспективность мискантуса для промышленной переработки и биоэнергетики в южных регионах Сибири, что может стать основой для выпуска сертифицированных углеродных единиц. В рамках экополигона технологий рекультивации и ремедиации в Кемеровской области уже протестировано новое программное обеспечение трехмерной модели экспериментального участка АО «Кузбассразрезуголь» с проведением аэрофотосъемки и лазерного сканирования с БПЛА. Внедрение этих разработок, тиражирование опыта на большом числе промпредприятий трех регионов может значительно улучшить качество информационного обеспечения управления и контроля в сфере экологической ответственности, исключить ошибки при проведении рекультивационных мероприятий, а также повысит их эффективность [Ганиева, Шепелев, 2024]. Как отмечает один из наших респондентов, *«сильные предприниматели готовы платить за реальный результат на карбоновых полигонах. Это четко совершенно прослеживается. Вопрос в том, сможет ли наука дать вещи практического содержания, которые можно рационализировать. Бизнес всегда платит, если ты ему приносишь прибавку»*.

²⁹ Постановление губернатора Новосибирской области от 10.12.2021 № 250.

³⁰ Распоряжение губернатора Алтайского края от 26.08.2021 № 102-рг «Об утверждении плана осуществления на территории Алтайского края научно-технической деятельности в области экологического развития РФ и климатических изменений» (с изм. и доп.).

³¹ Постановление Правительства Кемеровской области – Кузбасса № 719 от 07.11.2023 «Об утверждении государственной программы Кемеровской области – Кузбасса “Природопользование и охрана окружающей среды”».

Кроме того, все три региона утвердили региональные планы адаптации к изменениям климата. Климатическую повестку тоже курируют разные министерства. В Алтайском крае – Министерство экономического развития³², в Кемеровской области³³ – Министерство природных ресурсов и экологии, а в Новосибирской области³⁴ эта деятельность приобрела довольно «замысловатый» формат, поскольку Министерство природных ресурсов и экологии выступает координирующим органом, ежегодно подающим отчеты в Министерство экономического развития при контроле со стороны министра сельского хозяйства. Экспертная деятельность Хаба может способствовать поднятию уровня оценок и выработке решений даже разными по своему профилю министерствами и ведомствами. По мнению одного из наших респондентов, представителя крупного бизнеса, эффективности проводимой политики этому пока не способствует: *«Нужна разработка общих подходов, методологий в этом направлении, потому что в России климатическая повестка очень разрозненная».*

3. Существует реальная *Оперативная проблема* эффективного включения регионов в общенациональную сеть мониторинга и регулирования климатических изменений: введение регионального кадастра парниковых газов, отчетов о ходе выполнения мероприятий по адаптации к изменениям климата, проектирование квот выбросов парниковых газов, интеграция к 2030 г. в Единую цифровую платформу *«Национальная система пространственных данных».*

Создание Хаба усиливает сеть региональных ситуационных центров в России, в которых на основе сбора и обработки гетерогенных пространственных данных строятся краткосрочные прогнозные модели социально-экономического положения той или иной территории. Так, ситуационный центр Кемеровской области [Makarov et al., 2020] предполагает, помимо основных блоков «экономическая жизнь», «общественное устройство», «население региона», выделение блока «природная среда», в котором содержатся «оценочные характеристики, относящиеся к природным ресурсам (полезные ископаемые, водные ресурсы, чистота воздуха и др.)».

Для детализированного и более полного учета природного капитала в экономике регионов на межведомственном уровне Росстат уже проводит³⁵ внедрение элементов системы природно-экономического учета, что соответствует глобальной трансформации международных стандартов национального счетоводства³⁶.

³² Распоряжение Правительства Алтайского края от 20.11.2023 № 407-р.

³³ Распоряжение Правительства Кемеровской области от 13.05.2022 № 234-р.

³⁴ Распоряжение Правительства Новосибирской области от 14.03.2023 № 170-р.

³⁵ С. 11 Стратегия Росстата 2.0. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Xk2Q6QbN/strateg-2-0.pdf>

³⁶ Compilation Guide to Analyze Natural Resources in the National Accounts. URL: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sdpubs/AMA-2022.pdf>

Новые статданные важны для полноценной работы Хаба, где, помимо природно-экологической статистики, планируется использовать геопространственные данные для оценки биосеквестрационного потенциала и биоразнообразия. Современные методы экомониторинга с помощью БПЛА, спутниковых систем (ДЗЗ), 3D-видео и аудиофиксации, сенсорных технологий дают возможность количественно и качественно оценить динамику биоразнообразия и потоков климатически активных газов в структуре уникальных природных экосистем. Разработка в рамках Хаба гибридной методики оценки и прогнозирования сальдо изменений парниковых газов с использованием расчетных и дистанционных методов позволяет более адекватно оценивать последствия планируемых экономических решений.

Выводы

Обсуждая концепцию Сибирского климатического хаба, необходимо иметь в виду, что, во-первых, данная инициатива является собой междисциплинарный исследовательский проект, который призван объединить исследователей не только трех регионов, но и разных научных и экспертных организаций внутри одного региона, заинтересованных в изучении взаимовлияния экономики и эмиссии климатически активных газов.

Во-вторых, Хаб может стать паттерном для формируемой системы углеродного регулирования регионов России. Как показывает зарубежный опыт, например, в странах БРИКС, который мы представим в следующих публикациях, подобные территориальные агломерации весьма эффективны при интеграции нового поколения углеродных рынков.

В-третьих, Хаб может придать импульс внедренческой деятельности в трех регионах – Новосибирской области, Кузбассе и Алтайском крае, которые уже формализовали свои отношения. Взвешенная климатическая политика требует современных знаний и научно обоснованных оценок, а передовые исследования малоэффективны без учета локальных особенностей и насущных проблем Сибири.

В-четвертых, повышение достоверности оценок эмиссии парниковых газов на территориях позволит повысить уровень точности для климатических моделей. Поскольку уже очевидно, что все субъекты РФ в долгосрочной перспективе столкнутся с климатическими изменениями (среднегодовых и сезонных уровней температуры, влажности, частоты и интенсивности природных катастроф вроде засух, пожаров, наводнений и т.д.), на основе таких моделей можно оценить целесообразность и приоритетность проведения тех или иных мероприятий по адаптации к климатическим угрозам и минимизации их последствий в рамках региональных стратегий социально-экономического развития. Это, безусловно, будет способствовать обеспечению безопасности населения трех регионов, что можно считать одной из приоритетных задач создаваемого Сибирского климатического хаба.

Литература/References

- Алещенко В.В., Кумратова А.М., Алещенко О.А., Журавлева Н.Н. Количественная оценка влияния изменений климата на продуктивность зернового производства на юге Сибири // *Метеорология и гидрология*. 2023. № 10. С. 88–98. DOI: 10.52002/0130–2906–2023–10–88–98
- Aleshchenko, V.V., Kumratova, A.M., Aleshchenko, O.A., Zhuravleva, N.N. (2023). Quantitative assessment of the impact of climate change on the productivity of grain production in southern Siberia. *Meteorologiya i Gidrologiya*. No. 10. Pp. 88–98. (In Russ.). DOI: 10.52002/0130–2906–2023–10–88–98
- Бурматова О.П. Регионы Сибири с напряженной экологической ситуацией: причины и решения // *Развитие территорий*. 2023. № 4. С. 28–39. DOI: 10.32324/2412–8945–2023–4–28–39
- Burmatova, O.P. (2023). Siberian regions with a tense environmental situation: causes and solutions. *Territory Development*. No. 4. Pp. 28–39. (In Russ.). DOI: 10.32324/2412–8945–2023–4–28–39
- Воронов Ю.П. Тайга идет на север // *Регион: экономика и социология*. 2024. № 3. С. 5–23. DOI: 10.15372/REG20240301
- Voronov, Yu.P. (2024). Taiga heading North. *Region: Economics and Sociology*. No. 3. Pp. 5–23. (In Russ.). DOI: 10.15372/REG20240301
- Ганиева И.А., Шепелев Г.В. Анализ инновационной активности в добывающих отраслях промышленности // *Уголь*. 2024. № 8(1183). С. 58–62. DOI 10.18796/0041–5790–2024–8–58–62
- Ganieva, I.A., Shepelev, G.V. (2024). Analysis of innovation activity in extractive industries. *Ugol'*. No. 8(1183). Pp. 58–62. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041–5790–2024–8–58–62
- Дмитриев М.Э. Сценарии выбросов парниковых газов для России // *Журнал новой экономической ассоциации*. 2022. № 4(56). С. 201–206.
- Dmitriev, M.E. (2022). Scenarios of greenhouse gas emissions for Russia. *Journal of the New Economic Association*. No. 4(56). Pp. 201–206. (In Russ.).
- Дробышев В.К., Стерлигов В.В. Потенциал генерации «парниковых» газов угольной промышленностью Кузбасса // *Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов*. 2022. № 8. С. 376–380.
- Drobyshev, V.K., Sterligov V.V. (2022). Potential of generation of 'greenhouse' gases by the coal industry of Kuzbass. *Science-intensive Technologies of Development and Utilisation of Mineral Resources*. No. 8. Pp. 376–380. (In Russ.).
- Капустянчик С.Ю., Якименко В.Н., Гисмотулина Ю.А., Будаева В.В. Мискантус – перспективная энергетическая культура для промышленной переработки // *Экология и промышленность России*. 2021. Т. 25. № 3. С. 66–71. DOI: 10.18412/1816–0395–2021–3–66–71
- Kapustyanchik, S.Yu., Yakimenko, V.N., Gismotulina, Yu.A. (2021). Miscanthus – a promising energy crop for industrial processing. *Ecology and Industry of Russia*. T. 25. No. 3. Pp. 66–71. (In Russ.). DOI: 10.18412/1816–0395–2021–3–66–71

- Карпун Н.Н., Борисов Б.А., Журавлева Е.Н.* Расширение ареалов и повышение вредоносности растительноядных клопов-щитников (Heteroptera: Pentatomidae) (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2022. Т. 57, № 3. С. 542–554. DOI: 10.15389/agrobiology.2022.3.542rus
- Karpun, N.N., Borisov, B.A., Zhuravleva, E.N. (2022). Expansion of ranges and increased damage of herbivorous shield bugs (Heteroptera: Pentatomidae) (review). *Agricultural Biology*. Т. 57, No. 3. Pp. 542–554. (In Russ.). DOI: 10.15389/agrobiology.2022.3.542rus
- Клименко В., Клименко А., Терешин А., Локтионов О.* Дорога к климатической нейтральности: через леса под землю // Энергетическая политика. 2023. № 7(185). С. 8–25.
- Klimenko, V., Klimenko, A., Tereshin, A., Loktionov, O. (2023). The Road to Climate Neutrality: Through Forests Under the Ground. *Energy Policy*. No. 7(185). Pp. 8–25. (In Russ.).
- Лагутин А.А., Волков Н.В., Мордвин Е.Ю., Синицин В.В.* Технология оценок эмиссии диоксида азота и углекислого газа крупными промышленными центрами Западной Сибири // Компьютерная оптика. 2024. Т. 48, № 3. С. 445–453.
- Lagutin, A.A., Volkov, N.V., Mordvin E. Yu., Sinitsin, V.V. (2024). Technology of nitrogen dioxide and carbon dioxide emission estimates by large industrial centres of Western Siberia. *Computer Optics*. Т. 48, No. 3. Pp. 445–453. (In Russ.).
- Николаев М.В.* Климатические изменения и ведение полеводства в зоне осушаемых земель Европейского Нечерноземья России: уязвимость и адаптация // Сельскохозяйственная биология. 2023. Т. 58, № 1. С. 60–74. DOI 10.15389/agrobiology.2023.1.60rus
- Nikolaev, M.V. (2023). Climatic changes and field production in the zone of drained lands of the European Non-Black Earth Region of Russia: vulnerability and adaptation. *Agricultural Biology*. Т. 58, No. 1. Pp. 60–74. (In Russ.). DOI: 10.15389/agrobiology.2023.1.60rus
- Новый импульс Азиатской России: источники и средства развития: в 2-х т. Т. 1 / Под ред. В.А. Крюкова, Н.И. Сулова; Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2023. 418 с. DOI: 10.36264/978–5–89665–375–2–2023–011–418
- Kryukov, V.A., Suslov, N.I. (eds). (2023). *New impulse of Asian Russia: sources and means of development*. Novosibirsk: IEIE, SB RAS, 418 p. (In Russ.). DOI: 10.36264/978–5–89665–375–2–2023–011–418
- Птичников А.В., Шварц Е.А., Кузнецова Д.А.* О потенциале поглощения парниковых газов лесами России для снижения углеродного следа экспорта отечественной продукции // Доклад Российской академии наук. Науки о Земле. 2021. Том 499. №2. С. 181-184.
- Ptichnikov, A.V., Shvarts, E.A., Kuznetsova, D.A. (2021). The Greenhouse Gas Absorption Potential of Russian Forest and Possibilities for Carbon Footprint Reduction for Exported Domestic Products. *Doklady Earth Sciences*, Vol. 499. No. 2. Pp. 181-184. (In Russ.).
- Рубан А.Д., Забурдыев В.С.* Потенциал шахтного метана: объемы извлечения и условия утилизации // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2009. Отд. вып.11. Метан. С. 346–358.
- Ruban, A.D., Zaburdyayev, V.S. (2009). Mine methane potential: extraction volumes and utilisation conditions. *Mining Information-analytical Bulletin*. Issue 11. Methane. Pp. 346–358. (In Russ.).

- Рябов И.Ю., Понькина Е.В., Строков А.С. Перспективы углеродной нейтральности в сельском хозяйстве России по сценариям SSP: анализ на уровне страны и региона // *Пространственная экономика*. 2024. Т. 20. № 1. С. 26–62. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2024.1.026-062>
- Ryabov, I.Yu., Pon'kina, E.V., Strokov, A.S. (2024). Prospects for carbon neutrality in Russian agriculture under SSP scenarios: analysis at the country and region level. *Spatial Economics*. Т. 20. No. 1. Pp. 26–62. (In Russ.). <https://dx.doi.org/10.14530/se.2024.1.026-062>
- Савина А.И., Тагаева Т.О. Использование наилучших доступных технологий при производстве цемента с целью сокращения эмиссии парниковых газов // *Мир экономики и управления*. 2023. № 23(3). С. 35–48. <https://doi.org/10.25205/2542-0429-2023-23-3-35-48>
- Savina, A.I., Tagayeva, T.O. (2023). Use of the best available technologies in cement production to reduce greenhouse gas emissions. *World of Economics and Management*. No. 23(3). Pp. 35–48. (In Russ.). <https://doi.org/10.25205/2542-0429-2023-23-3-35-48>
- Соколенко В.В., Сащенко А.Ю. Углеродный бюджет экосистем – одно из условий трансформации управления и перехода к низкоуглеродной экономике // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2022. № 11–3. С. 533–542. DOI: 10.17513/vaael.2600
- Sokolenko, V.V., Sashchenko, A.Yu. (2022). Carbon budget of ecosystems – one of the conditions for transformation of governance and transition to low-carbon economy. *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. No. 11–3. Pp. 533–542. (In Russ.). DOI: 10.17513/vaael.2600
- Тагаева Т.О., Гильмундинов В.М. Статистический анализ влияния факторов риска на ухудшение общественного здоровья // *Проблемы прогнозирования*. 2015. № 1. С. 105–118.
- Tagayeva, T.O., Gilmundinov, V.M. (2015). Statistical analysis of the influence of risk factors on the deterioration of public health. *Studies on Russian Economic Development*. No. 1. Pp. 105–118. (In Russ.).
- Уткаев Е.А., Снетова Е.С., Логинова А.В., Михалев Д.С. Цифровая платформа оценки выбросов парниковых газов при угледобыче // *Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности*. 2022. № 4. С. 63–70. DOI: 10.25558/VOSTNII.2022.62.10.007
- Utkaev, E.A., Snetova, E.S., Loginova, A.V., Mikhalev, D.S. (2022). Digital platform for assessing greenhouse gas emissions from coal mining. *Bulletin of the Scientific Centre of the East Research Institute for Industrial and Environmental Safety*. No. 4. Pp. 63–70. (In Russ.). DOI: 10.25558/VOSTNII.2022.62.10.007
- Федоров Б.Г., Моисеев Б.Н., Синяк Ю.В. Поглощающая способность лесов России и выбросы углекислого газа энергетическими объектами // *Проблемы прогнозирования*. № 3(126). 2011. С. 127–142.
- Fedorov, B.G., Moiseev, B.N., Sinyak, Yu.V. (2011). Absorption capacity of Russian forests and carbon dioxide emissions by energy facilities. *Studies on Russian Economic Development*. No. 3(126). Pp. 127–142. (In Russ.).

Сибирский климатический хаб как новый формат
исследовательского сотрудничества российских регионов

- Фридман Ю.А., Логинова Е.Ю., Речко Г.Н., Хохрина О.И. Кузбасс: внешние и внутренние вызовы как импульс трансформации социально-экономической системы региона // Региональная экономика. Юг России. Т. 10, № 1. 2023. С. 67–78. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2022.1.7>
- Friedman, Yu.A., Loginova, E.Yu., Rechko, G.N., Khokhrina, O.I. (2023). Kuzbass: external and internal challenges as an impetus for the transformation of socio-economic system of the region. *Regional Economy. South of Russia*. Т. 10, No. 1. Pp. 67–78. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2022.1.7>
- Экономические эффекты изменения климата в России. Центр «Климатическая политика и экономика России» ИНП РАН при поддержке Фонда Мельниченко, Москва, 2024. <https://ecfor.ru/publication/broshyura-ekonomicheskie-effekty-klimaticheskikh-izmenenii-v-rossii/>
- Economic effects of climate change in Russia*. (2024). Centre “Climate Policy and Russian Economy» supported by the Melnichenko Foundation, The Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences (IEF RAS), Moscow. (In Russ.).
- Makarov, V.L., Bakhtizin, A.R., Sushko, E.D., Abramov, V.I., Evdokimov, D.S. (2020). Using agent-based models to expand strategic functionality of the Kuzbass situation centers. *Russian Journal of Industrial Economics*. Vol. 13. No. 3. Pp. 300–307. DOI: [10.17073/2072-1633-2020-3-300-307](https://doi.org/10.17073/2072-1633-2020-3-300-307)
- Tagaeva, T.O., Gorbacheva, N.V., Savina, A.I. (2024). Strategies for Decarbonization of Cement Industry Enterprises. *Studies on Russian Economic Development*. Vol. 35. Is. 5. Pp. 667–677. DOI: [10.1134/S1075700724700205](https://doi.org/10.1134/S1075700724700205)
- Romanello, M. et al. (2025). The 2024 report of the Lancet Countdown on health and climate change: facing record-breaking threats from delayed action. *The Lancet*, Vol. 404, Iss. 10465. Pp. 1847–1896.

Статья поступила 15.11.2024

Статья принята к публикации 26.12.2024

Для цитирования: Бочаров С.Н., Горбачева Н.В., Ганиева И.А. Сибирский климатический хаб как новый формат исследовательского сотрудничества российских регионов // ЭКО. 2025. № 2. С. 89–108. DOI: [10.30680/ECO0131-7652-2025-2-89-108](https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2025-2-89-108)

Информация об авторах

Бочаров Сергей Николаевич (Барнаул) – доктор экономических наук, ректор.

Алтайский государственный университет.

E-mail: bocharov@mc.asu.ru; ORCID: 0000-0002-0707-813X

Горбачева Наталья Викторовна (Новосибирск) – кандидат экономических наук.

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН; Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС при Президенте РФ.

E-mail: gorbacheva-nv@ranepa.ru; ORCID: 0000-0001-7988-1848

Ганиева Ирина Александровна (Кемерово) – доктор экономических наук, директор.

Научно-образовательный центр «Кузбасс».

E-mail: notes@notes42.ru

Summary

S.N. Bocharov, N.V. Gorbacheva, I.A. Ganieva

Siberian Climate Hub as a New Framework for Research Cooperation of Russian Regions

Abstract. The paper introduces the concept of a new research framework for studying the mutual influence of economy and climate in Russian regions. Novosibirsk, Kemerovo Oblast and Altai Krai are creating the Siberian Climate Hub to jointly study the relationship between economy and climate on the basis of empirical data and interdisciplinary research. The authors base their conclusions not only on objective data and regional statistics, but also on expert interviews conducted, as well as comprehensive discussions at the discussion platforms of the international forum Technoprom in 2021–2023.

Keywords: *climate change; energy transition; decarbonization; Siberia; region; industry; agriculture; infrastructure; greenhouse gases*

For citation: Bocharov, S.N., Gorbacheva, N.V., Ganieva, I.A. (2025). Siberian Climate Hub as a New Framework for Research Cooperation of Russian Regions. *ECO*. No. 2. Pp. 89–108. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2025-2-89-108

Information about the authors

Bocharov, Sergey Nikolaevich (Barnaul) – Doctor of Economic Sciences, Rector. Altai State University.

E-mail: bocharov@mc.asu.ru; ORCID: 0000-0002-0707-813X

Gorbacheva, Natalya Victorovna (Novosibirsk) – Candidate of Economic Sciences. Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS, Siberian Institute of Management, Branch of RANEPА.

E-mail: Nata_lis@mail.ru; ORCID: 0000-0001-7988-1848

Ganieva, Irina Alexandrovna (Kemerovo) – Doctor of Economic Sciences, Director. Research and Academic Centre «Kuzbass».

E-mail: nots@nots42.ru