



Трансформация границ лесостепной зоны: причины и последствия

Р.Р. Шакиров¹✉, А.М. Луговской¹

АФФИЛИАЦИИ

¹ Московский государственный университет геодезии и картографии, Москва, Россия
✉ rustem-shakirov00@gmail.com

ЦИТИРОВАНИЕ

Шакиров Р.Р., Луговской А.М. Трансформация границ лесостепной зоны: причины и последствия // Пространственные данные: наука и технологии. 2025. Т. 16, № 3. С. 22–31. DOI:10.30533/scidata-2025-16-19.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

границы лесостепи, изменение климата, антропогенные факторы, природные факторы

АННОТАЦИЯ

Все процессы, происходящие на нашей планете, носят детерминированный характер. Это означает, что каждый из них вызван определенными причинами и, в свою очередь, сам порождает новые события и изменения. Планета находится в непрерывном круговороте преобразований, который является двигателем ее постоянного развития. Уникальная способность человека заключается в возможности наблюдать, изучать и анализировать эти сложные механизмы, выявляя и систематизируя причинно-следственные связи, лежащие в их основе. Даже те элементы природы, которые на первый взгляд кажутся абсолютно стабильными и неизменными, на самом деле подвержены непрерывной трансформации. Ярким примером подобной динамики служат природные зоны. Так, при обращении к различным историческим картографическим и литературным источникам становится очевидно, что границы лесостепи не были статичными, смещаясь в разные эпохи под влиянием множества факторов. В настоящей статье представлены результаты

теоретического исследования, основными целями которого стали выявление причин и прогнозирование потенциальных последствий смещения границ лесостепной зоны. Комплексный подход к изучаемой проблеме позволил выявить факторы, обуславливающие движение границ лесостепи, определить характер и масштаб вызываемых этим процессом изменений, а также спрогнозировать возможные экологические, экономические и социальные эффекты, к которым может привести данная трансформация в будущем.

1 Введение

Лесостепная зона не является статичным географическим объектом — она пребывает в состоянии постоянной динамики. Эта трансформация выступает в роли мощного катализатора для множества взаимосвязанных природных процессов. Изменения начинаются с самых основ — формирования и эволюции почвенного покрова — и каскадом распространяются на всю экосистему. Они приводят к миграции, сокращению или расширению ареалов флоры и фауны, вызывая перестройку целых биологических сообществ. Эти процессы неизбежно влекут за собой сопутствующие изменения в водном балансе, микроклимате и других абиотических компонентах среды.

Все эти глубокие природные преобразования оказывают прямое и косвенное влияние на хозяйственную деятельность человека. В первую очередь это отражается на развитии сельского хозяйства России: меняются границы пахотных земель, смещаются зоны оптимального выращивания различных культур, трансформируются традиционные агротехнологии. Однако последствия выходят далеко за рамки аграрного сектора, затрагивая экономику, инфраструктуру и социальную сферу в целом.

В связи с этим приобретает особую актуальность задача выявления и глубокого анализа потенциальных последствий изменений лесостепной зоны. Понимание этих процессов необходимо для разработки долгосрочных стратегий устойчивого развития, адаптации к новым экологическим реалиям и минимизации возможных рисков для общества и экономики страны.

2 Материалы и методы

В рамках настоящего исследования методологический фундамент был выстроен на основе комплексного сравнительного анализа. Данный подход был избран в качестве основного инструмента для оценки и прогнозирования трансформационных процессов. Работа строилась не просто на сопоставлении данных, а на глубоком изучении причинно-следственных связей, возникающих вследствие динамики границ лесостепной зоны.

В ходе исследования были последовательно сопоставлены исторические и современные картографические материалы, климатические показатели и данные о почвенном покрове. Это позволило смоделировать различные сценарии развития событий. Ключевой задачей анализа было не просто констатировать факт смещения границ лесостепной зоны, а разобрать весь спектр возможных последствий — от экологических, таких как изменение биоразнообразия и водного баланса, до социально-экономических, включая трансформацию аграрного сектора и необходимость адаптации хозяйственной деятельности человека к новым условиям.

3 Результаты и обсуждение

Лесостепная зона, как отмечает А.А. Тишков, развивается в пределах умеренно-континентального климата с холодной зимой (средняя январская температура колеблется от -2 до -20 °С, в континентальных районах Сибири — до -35 °С) и теплым, относительно влажным летом (в среднем в июле температура составляет от $+18$ до $+25$ °С)¹. При этом значительная часть солнечной радиации поступает летом, а суммарное ее количество в течение года варьируется в пределах 140 – 180 кДж/см². Индекс сухости, в свою очередь, равен приблизительно $1,0$. Вместе с тем количество осадков составляет 400 – 1000 мм, наибольшее их количество выпадает летом¹. Для лесостепной зоны характерны такие почвы, как серые лесные, оподзоленные черноземы, лугово-черноземы, на юге Западной Сибири встречаются солонцеватые и осолоделые почвы. Растительность, в свою очередь, представлена небольшими массивами леса с остепененными участками. Типичная древесная растительность — дуб, липа, ясень, граб, береза и осина. Травянистый покров представлен преимущественно разнотравьем.

Таким образом, данная природная зона, несмотря на переходные особенности, все же обладает самостоятельностью. Она включает в себя характерные признаки, присущие как лесным, так и степным зонам, в то же время изменение условий, в которых данные признаки проявляются, требует изучения.

При рассмотрении карт, которые были сделаны в прошлом, можно обратить внимание, что отраженная на них граница лесостепной зоны так или иначе меняется. В работах исследователей, которые занимаются мониторингом границы лесостепной зоны, можно обнаружить возможное объяснение этого процесса. Так, некоторые ученые считают, что лесостепная зона в границах особо охраняемых природных территорий действительно находится в процессе трансформации, при этом наблюдается процесс движения леса на степь. По всей видимости, данное явление связано с изменениями климата [1–3].

¹ Тишков А.А. Лесостепные зоны. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bigenc.ru/c/lesostepnye-zony-3ba7eb> (дата обращения: 02.06.2025).

Изменения границы лесостепи оказывают влияние на неживую и живую природу, а также на деятельность человека. **Это может выразиться:**

- в смещении ареалов типичных для лесной и степной зон флоры и фауны на север;
- возможном сокращении ареалов представителей северной биоты;
- изменении устойчивости снежного покрова;
- возможном исчезновении малых рек и обмелении средних и крупных водотоков [4];
- изменении почв и их возможной эрозии² [4];
- расширении сельскохозяйственной деятельности, увеличении доли земель, где можно выращивать зерновые, в том числе и пшеницу [4];
- возможном перераспределении трудовых ресурсов [4].

Интересно, что все последствия так или иначе связаны друг с другом [5–7]. Конечно, скорость преобразований невысока, но уже сейчас мы видим, что животные и растения лесостепей, такие как горлица кольчатая (*Streptopelia decaocto*)³ и дуб черешчатый (*Quercus robur*), начинают встречаться севернее своего ареала [8]. Мы также наблюдаем угрозу обмеления рек, в том числе Дона и Волги, которое вызвано изменением климата и смещением границы лесостепи⁴ [9]. Изменение почвенных условий позволяет расширить ареал выращивания пшеницы и других культур в северном направлении, за пределы современных границ их возделывания. Это, в свою очередь, может повлиять на экономику и развитие некоторых субъектов РФ.

На **рис. 1** отражены факторы, приводящие к изменениям границы лесостепи [10].

Рис. 1 Факторы, влияющие на трансформацию границ лесостепи

Fig. 1 Factors influencing the transformation of the forest-steppe boundaries



² Геннадиев А.Н. Почвы и время: модели развития. М.: МГУ, 1990. 227 с.

³ Варшавский С.Н. Современное расселение и расширение ареала кольчатой горлицы на юго-востоке европейской части СССР // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 1981. Т. 86, № 1. С. 27–30.

⁴ Известия. 2021. 22 октября. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://iz.ru/1238385/sergei-gurianov/krupnyi-ottok-kak-ostanovit-obmelenie-volgi> (дата обращения: 02.06.2025).

Очевидно, что граница лесостепной зоны может испытывать трансформацию в результате воздействия многих факторов. Здесь нельзя не упомянуть про два важнейших процесса в истории лесостепи Восточно-Европейской равнины, которые протекали в прошлом. Во-первых, в начале развития сельского хозяйства на этих территориях люди формировали пашни с помощью подсечно-огневого метода [11], в результате северная граница лесостепи искусственно была отодвинута несколько дальше на север. Во-вторых, в первые послевоенные годы началось формирование лесостепных участков в пределах тогдашней степи⁵. Это было необходимо для ведения сельского хозяйства, поскольку древесная растительность способствует закреплению снежного покрова на полях, защищает почву от эрозии, а культуры — от суховеев.

4 Выводы

Подытоживая сказанное, необходимо подчеркнуть, что лесостепь находится в состоянии постоянной трансформации, испытывая влияние как естественных процессов (климатические изменения, природные пожары, сукцессия и т. д.), так и человеческой деятельности (развитие сельского хозяйства, градостроительство, загрязнение почвы, пал травы и т. д.). Перемещение границ лесостепной зоны существенно воздействует как на окружающую среду (миграция видов, обмеление рек), так и на социально-экономическое положение российских регионов (расширение ареала возделывания сельскохозяйственных культур).

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Братков В.В., Луговской А.М. Роль временных факторов в формировании биомов переходных зон // Химия, экология и рациональное природопользование: материалы Международной научно-практической конференции (г. Магас, 21–23 октября 2021 г.). Махачкала: АЛЕФ, 2021. С. 160–163.
2. Панькина Д.В., Новикова Л.А., Миронова А.А. и др. Геоботаническая характеристика «Кунчеровской лесостепи» (по результатам третьего картографирования) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2015. № 4 (12). С. 47–58.


⁵ О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР: постановление Совета Министров СССР и Центрального Комитета ВКП(б) от 20 октября 1948 г. № 3960 // Известия Советов депутатов трудящихся СССР. 1948. № 253. С. 1–6.

3. Ухачева В.Н., Новикова Л.А., Строкина Е.И. Основные экологические маркеры многолетней динамики «Казацкой степи» (Курская область) // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. 2011. № 25. С. 165–169.
4. Шарко Е.Р. Влияния изменений климата на сельское хозяйство в регионах Российской Федерации // Теоретическая и прикладная экономика. 2022. № 1. С. 11–24. DOI:10.25136/2409-8647.2022.1.35866.
5. Новикова Л.А. Сохранение луговых степей Приволжской возвышенности в условиях заповедника // Вопросы степеведения. 2019. № 15. С. 236–239. DOI:10.24411/9999-006A-2019-11534.
6. Волокитин М.П. Изменения в процессах почвообразования при глобальном изменении климата // Евразийский Союз Ученых. 2019. № 10-2 (67). С. 15–19. DOI:10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.67.348.
7. Филиппова Е.В. Влияние естественных и антропогенных факторов на гидрологический режим реки Ингода // Вестник Забайкальского государственного университета. 2014. № 6. С. 21–27.
8. Кучеров С.Е., Кучерова С.В., Мартыненко В.Б. и др. Климатический сигнал в годичных слоях дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) на юго-восточной границе его ареала в бассейне р. Урал // Юг России: экология, развитие. 2023. Т. 18, № 1. С. 34–45. DOI:10.18470/1992-1098-2023-1-34-45.
9. Дмитриева В.А. Аномалии весеннего половодья в Донском бассейне и их водохозяйственные и гидроэкологические последствия // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2018. Т. 2, № 42. С. 181–190. DOI:10.18413/2075-4671-2018-42-2-181-190.
10. Карпачевский Л.О. Особенности формирования Среднерусской полосы // История и современность. 2012. № 1. С. 147–154.
11. Ершова Е.Г., Пономаренко Е.В., Александровский А.Л. и др. Радиоуглеродный возраст горизонтов ранней подсеки на территории Русской равнины // Радиоуглерод в археологии и палеоэкологии: прошлое, настоящее, будущее: материалы Международной конференции. СПб.: ИИМК РАН, 2020. С. 29. DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-29.

АВТОРЫ

Шакиров Рустэм Равилевич

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК), Москва, Россия
кафедра географии, картографический факультет

 0009-0000-5418-0543


Луговской Александр Михайлович

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии»

(МИИГАиК), Москва, Россия

кафедра географии, картографический факультет

д-р геогр. наук, профессор

 0000-0002-3985-4535

Поступила 29.06.2025. Принята к публикации 24.10.2025. Опубликовано 31.10.2025.

UDC 581.9

DOI:10.30533/scidata-2025-16-19



Transformation of the Boundaries of the Forest-Steppe Zone: Causes and Consequences

Rustem R. Shakirov¹✉, Alexander M. Lugovskoy¹

AFFILIATIONS

¹ Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, Russia

✉ rustem-shakirov00@gmail.com

CITATION

Shakirov RR, Lugovskoy AM. Transformation of the Boundaries of the Forest-Steppe Zone: Causes and Consequences. *Spatial Data: Science, Research and Technology*. 2025;16(3): 22–31. DOI:10.30533/scidata-2025-16-19.

KEYWORDS

forest-steppe boundaries, climate change, anthropogenic factors, natural factors

ABSTRACT

All phenomena and processes occurring on our planet are deterministic in nature. This means that each of them is conditioned by specific causes and, in turn, becomes a consequence that gives rise to new events and changes. The planet is in a continuous cycle of transformations, which serves as the engine of its constant development. A unique human ability lies in the capacity to observe, analyze, and study these complex mechanisms, identifying and systematizing the cause-and-effect relationships that underpin them. Speaking about nature, it is important to emphasize that even those of its elements that seem stable and unchanging at first glance are, in fact, subject to continuous transformation. A vivid example of such dynamics is natural zones. When referring to various historical cartographic and literary sources, it becomes evident that the boundaries of such zones as the forest-steppe were not static. In different epochs, they had varying scales of extent and configurations, shifting under the influence of numerous

factors. This article presents the results of a theoretical study, the main aim of which was to forecast the potential consequences of the forest-steppe zone's boundary shift. In the course of our work, we aimed to comprehensively approach the problem under study: to identify the fundamental causes driving the movement of the forest-steppe boundaries, to determine the nature and scale of the changes caused by this process, as well as to predict the possible ecological, economic, and social effects that this transformation may lead to in the future.

REFERENCES

1. Bratkov VV, Lugovskoy AM. Rol' vremennykh faktorov v formirovanii biomov perekhodnykh zon [The Role of Temporal Factors in the Formation of Transition Zone Biomes]. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Chemistry, Ecology and Rational Nature Management" (Magas, October 21–23, 2021)*. Makhachkala: ALEF; 2021: 160–163. (In Russian).
2. Pankina DV, Novikova LA, Mironova AA, et al. Geobotanicheskaya kharakteristika "Kuncherovskoi lesostepi" (po rezul'tatam tret'ego kartografirovaniya) [Geobotanical Characteristic of "Kuncherovskaya Forest-Steppe" (In the Third Mapping)]. *University Proceedings. Volga Region. Natural Sciences*. 2015;4(12): 47–58. (In Russian).
3. Ukhacheva VN, Novikova LA, Strokina EI. Osnovnye ekologicheskie markery mnogoletnei dinamiki "Kazatskoi stepi" (Kurskaya oblast') [The Basic Ecological Markers of Long-Term Dynamics of the "Kazak Steppe" (Region of Kursk)]. *Proceedings of Penza State Pedagogical University Named after V.G. Belinsky*. 2011;25: 165–169. (In Russian).
4. Sharko ER. Vliyaniya izmenenii klimata na sel'skoe khozyaistvo v regionakh Rossiiskoi Federatsii [The Impact of Climate Change on Agriculture in the Regions of the Russian Federation]. *Theoretical and Applied Economics*. 2022;1: 11–24. (In Russian). DOI:10.25136/2409-8647.2022.1.35866.
5. Novikova LA. Sokhranenie lugovykh stepei Privolzhskoi vozvysheynosti v usloviyakh zapovednika [Conservation of Meadow Steppes in the Privolzhskaya Uplands in the Conditions of the Reserve]. *Steppe Science*. 2019;15: 236–239. (In Russian). DOI:10.24411/9999-006A-2019-11534.
6. Volokitin MP. Izmeneniya v protsessakh pochvoobrazovaniya pri global'nom izmenenii klimata [Changes in Soil Formation Processes under Global Climate Change]. *Eurasian Union of Scientists*. 2019;10-2 (67): 15–19. (In Russian). DOI:10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.67.348.
7. Filippova EV. Vliyanie estestvennykh i antropogennykh faktorov na gidrologicheskii rezhim reki Ingoda [Influence of Natural and Anthropogenic Factors on the Hydrological Regime of the Ingoda River]. *Transbaikal State University Journal*. 2014;6: 21–27. (In Russian).
8. Kucherov SE, Kucherova SV, Martynenko VB, et al. Klimaticheskii signal v godichnykh sloyakh duba chereshchatogo (*Quercus robur* L.) na yugo-vostochnoi granitse ego areala v basseine r. Ural [The Climatic Signal in Tree Rings of the Common Oak

- (*Quercus Robur* L.) on the South Eastern Border of Its Range in the Ural River Basin, Russia]. *South of Russia: Ecology, Development*. 2023;18(1): 34–45. (In Russian). DOI:10.18470/1992-1098-2023-1-34-45.
9. Dmitrieva VA. Anomalii vesennego polovod'ya v Donskom basseine i ikh vodokhozyaistvennyye i gidroekologicheskie posledstviya [Anomalies of Spring Flood in Don River Basin and Their Water Management and Hydroecological Consequences]. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Series: Natural Sciences*. 2018;2(42): 181–190. (In Russian). DOI:10.18413/2075-4671-2018-42-2-181-190.
10. Karpachevsky LO. Osobennosti formirovaniya Srednerusskoi polosy [Features of the Central Russian Belt' Formation]. *History and Modernity*. 2012;1: 147–154. (In Russian).
11. Ershova EG, Ponomarenko EV, Aleksandrovskii AL, et al. Radiouglerodnyi vozrast gorizontov rannei podseki na territorii Russkoi ravniny [Radiocarbon Age of Early Slash-And-Burn Horizons on the Territory of the Russian Plain]. *Radiocarbon in Archaeology and Paleoecology: Past, Present, Future: Proceedings of the International Conference*. St. Petersburg: IIMK RAS; 2020: 29. DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-29.

AUTHORS

Rustem R. Shakirov

Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, Russia
Department of Geography, Faculty of Cartography

 0009-0000-5418-0543

Alexander M. Lugovskoy

Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, Russia
Department of Geography, Faculty of Cartography
Dr. of Sci. (Geography), Professor

 0000-0002-3985-4535

Submitted: June 29, 2025. Accepted: October 24, 2025. Published: October 31, 2025.