

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ) *

Журавлева О. В.¹, Каранин А. В.¹, Сухова М. Г.^{1,2}

¹Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Российская Федерация,
e-mail: juravolg@mail.ru, vedmedk@bk.ru

²Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Российская Федерация,
e-mail: mar_gs@ngs.ru

Аннотация: В данной статье предпринята попытка количественной оценки пространственной трансформации ландшафтов трёх административных районов Республики Алтай (Майминского, Кош-Агачского и Усть-Коксинского) вследствие антропогенного воздействия. В качестве ключевого показателя использовано изменение площади застроенной территории за период с 2017 по 2021 год. В результате установлено, что площадные изменения застроенной территории населённых пунктов исследуемых административных районов можно считать умеренными, значения показателя не достигают наблюдаемых по отдельным территориям в развивающихся странах, однако сопоставимы или превышают максимальные уровни некоторых развитых стран, например Германии и Чехии.

Ключевые слова: трансформация геосистем, экстенсивное развитие, оценка, скорость изменения границ, динамика, Республика Алтай.

Введение

Вопросы изучения преобразования геосистем под влиянием тех или иных процессов остаются актуальными, поскольку необходимо понимание направленности и скорости происходящих в этих геосистемах изменений в целях предотвращения процессов деградации.

Антропогенная трансформация ландшафтов обусловлена хозяйственной деятельностью человека, будь то промышленное, гражданское строительство или вовлечение земель в сельскохозяйственное производство. Это часто необходимое и оправданное вторжение, так как речь идёт об осознанном преобразовании природы для обеспечения жизнедеятельности социума. Однако часть территорий подвергается процессам преобразования неоправданно, что связано с экологическими просчётами, халатностью и т. д.

Существуют различные методы и подходы к изучению воздействия хозяйственной деятельности человека на ландшафты и оценки их ответных преобразований. Так, например, историко-ландшафтоведческие исследования направлены на оценивание антропогенно обусловленных изменений ландшафтов за определённое историческое время [Мильков, 1970; Жекулин, 1972; Жекулин, 1975; Давыдчук, 1977]. Другим подходом, который давно используется в подобных исследованиях, является подход, основанный на учёте степени деградации природных ландшафтов, выражаемой через величину нарушенности их отдельных компонентов [Сочава, 1978].

Материал и методы

Одним из аспектов, позволяющих судить о скорости трансформации геосистем, является процесс экстенсивного территориального развития населённых пунктов. Особую динамику этот показатель приобретает в районах освоения, которыми, применительно к региону исследования, могут считаться области, представляющие интерес как рекреационные территории.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Республики Алтай в рамках научного проекта № 20-45-040016.

Для оценки изменения ареалов поселений нами выполнена оцифровка контуров застроенных территорий по снимкам 2017 и 2021 годов в масштабе 1:10 000. В качестве основы для картирования применялись космоснимки компании Digital Globe (Maxar Technologies) [Maxar, 2022], представленные в приложении Google Earth Pro. Сервис Google Earth и производные продукты широко используются в научных исследованиях, о чём свидетельствует обширный ряд публикаций [Calva et al., 2019; Lashko, 2021; Luo et al., 2018].

Кроме продукта корпорации Google для картопостроительных и картометрических работ использовалась свободная геоинформационная система QGIS [QGIS. Geographic ...].

Настоящее исследование касается низкогорного Майминского района Республики Алтай, расположенного в её северо-западной части, на границе с Алтайским краем, и высокогорных Кош-Агачского и Усть-Коксинского районов, расположенных на юго-востоке и в центральной части, на границе с Монголией, Китаем и Казахстаном (рис. 1). Эти территории выбраны как диаметрально противоположные по своим физико-географическим и экономико-географическим условиям в границах республики. Представляется интересным оценить скорость антропогенной трансформации геосистем таких разных регионов, приняв в качестве оценочного критерия расширение границ застройки. То есть речь идёт о полном переходе от естественных ландшафтов, хоть и испытывающих антропогенный прессинг у границ населённых пунктов, к антропогенным.

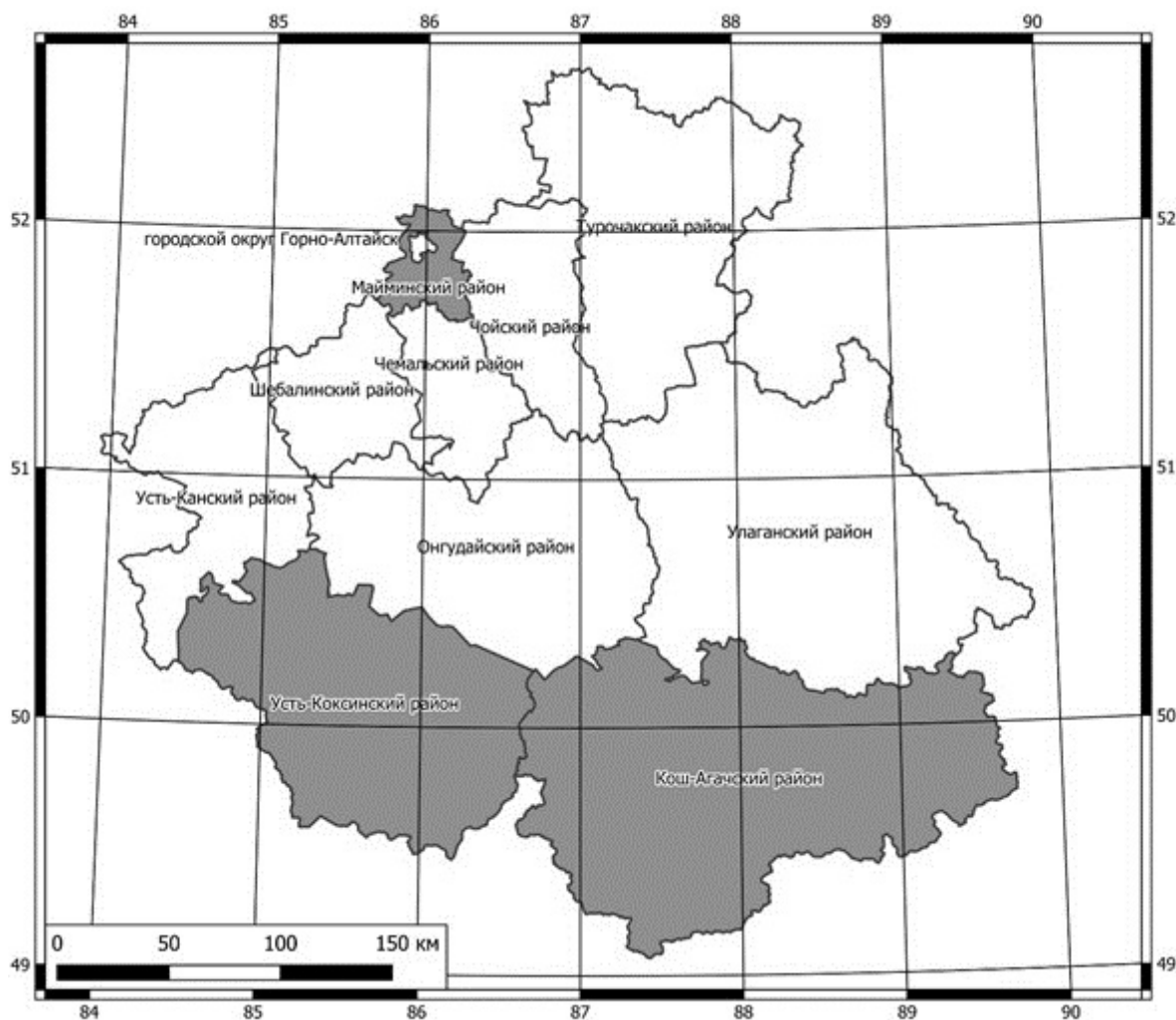


Рис. 1. Районы исследования

Результаты и обсуждение

Майминский – район с наибольшей плотностью населения (26,92 чел./км²), на его территории располагается единственный город региона. Район площадью 1285 км² расположен в северо-западной части Республики Алтай. Здесь наиболее благоприятные условия для жизни, начиная с природно-климатических и заканчивая транспортной доступностью и наличием инфраструктуры. Развиты деревопереработка, молочное скотоводство, пантовое оленеводство, птицеводство, хмелеводство, садоводство, овощеводство, пчеловодство. Кроме того, вдоль Катунки расположено большое количество туристических комплексов.

За исследуемый период (2017–2021 гг.) население района увеличилось на 1540 человек: с 33 042 до 34 582 человек [Численность населения ... , 2017; Численность населения ... , 2021]. Вместе с тем площадь застройки увеличилась на 3,6 км², что составляет 8,5 % (рис. 2). При этом основную долю прироста дал не единственный город, а населённые пункты, которые активно вовлекаются в обслуживание возрастающего туристического потока (рис. 3).

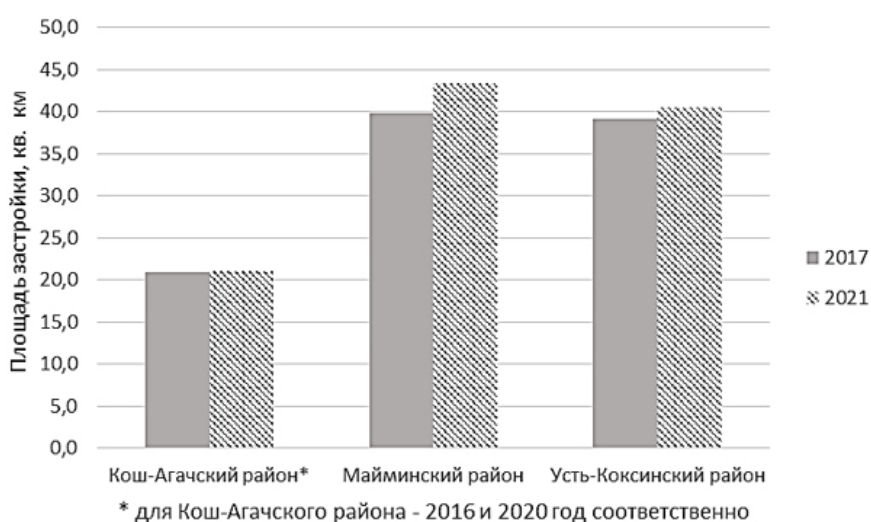


Рис. 2. Увеличение площади застройки в Кош-Агачском, Майминском и Усть-Коксинском районах Республики Алтай за период с 2017 по 2021 г.

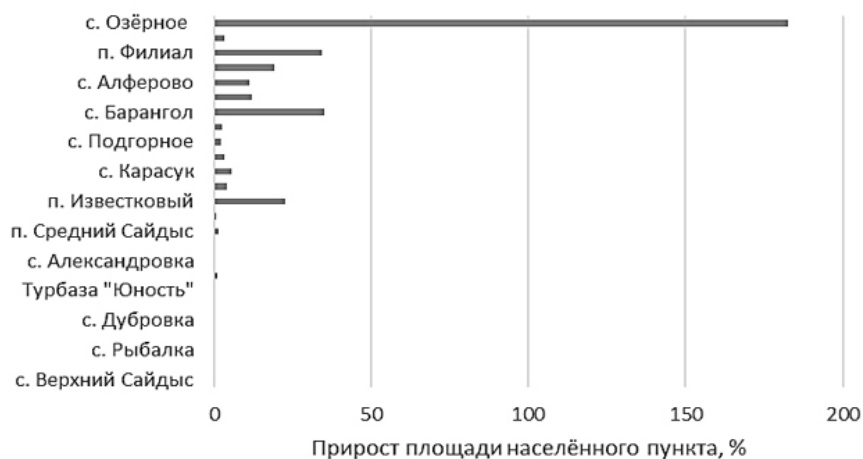


Рис. 3. Прирост площади некоторых населённых пунктов Майминского района Республики Алтай

Наиболее ярким примером является с. Озёрное. Причина в том, что в непосредственной близости от этого села ведётся строительство всепогодного курорта «Манжерок». Идея создания курорта возникла ещё в 2004 году, для реализации проекта было образовано ЗАО «Горнолыжный комплекс "Манжерок"». Со временем в состав акционеров вошло Государственное учреждение Республики Алтай «Центр по развитию туризма и рекреации Республики Алтай». В 2010 году была запущена первая канатная дорога и первые три корпуса гостиничного комплекса, однако возникли сложности с финансированием проекта и работы были приостановлены. В 2017 году в результате различных событий курорт стал одним из приоритетных инвестпроектов ПАО «Сбербанк России». С этого времени был запущен и реализован целый ряд проектов по строительству и развитию инфраструктуры и, как следствие, мы видим прирост освоенных площадей ближайшего населённого пункта — с. Озёрное на 180 %. Необходимо подчеркнуть, что речь идёт только о населённом пункте и не учитывается вовлечение и трансформация площадей для реализации самого проекта всепогодного курорта «Манжерок» (рис. 4).



Рис. 4. Контур застройки в 2017 и 2021 гг. в с. Озёрное

Кош-Агачский район расположен в южной части республики, в наиболее приподнятой части Алтае-Саянской горной страны. Его площадь составляет 19 845 км² при очень низкой плотности населения — 1 чел./км². Природные условия весьма суровы, поэтому территория была приравнена к районам Крайнего Севера. Развита мясное скотоводство, козоводство, овцеводство, коневодство, пантовое оленеводство, также ведётся добыча вольфрамомолибденовой руды.

За исследуемый период население района увеличилось на 802 человека: с 18 814 до 19 616 человек [Численность населения ... , 2017; Численность населения ... , 2021]. Площадь застройки увеличилась на 2,1 км², что составляет 1,1 % (рис. 2). В отличие от Майминского района прирост земель населённых пунктов здесь составил весьма незначительную величину (рис. 5). В основном этот прирост обеспечили застройки в районе Кош-Агачской солнечной электростанции и в районе горного обогатительного комбината.

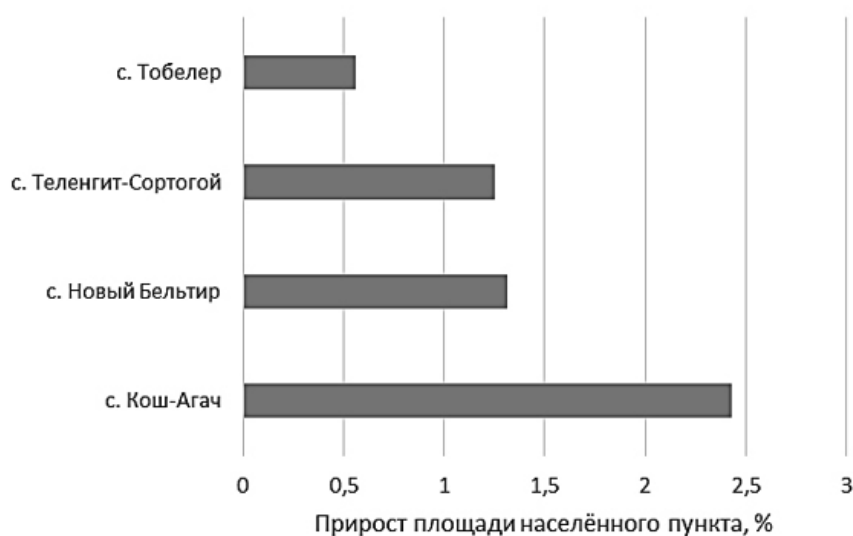


Рис. 5. Прирост площади некоторых населённых пунктов Кош-Агачского района Республики Алтай

Усть-Коксинский район расположен в юго-западной части Республики Алтай. Его рельеф наиболее полно отражает особенности Алтайской горной страны: высокие горные хребты с областями современного горно-долинного оледенения сочетаются с широкими долинами рек и межгорными депрессиями. Площадь территории 12 958 км², плотность населения 1,23 чел./км². Богатейшие природно-климатические ресурсы позволяют развивать лесозаготовку, пантовое мараловодство, мясо-молочное скотоводство, козоводство, овцеводство, коневодство, пчеловодство, производство продовольственного зерна, сбор лекарственно-технического сырья. Активно развивается туризм.

За исследуемый период население района сократилось на 423 человека: с 16 404 до 15 981 человек [Численность населения ... , 2017; Численность населения ... , 2021]. Площадь застройки увеличилась на 1,3 км², что составляет 3,4 % (рис. 1). Основной прирост обеспечивался за счёт строительства новых турбаз и ферм. Что касается площади застройки населённых пунктов, то здесь мы зафиксировали её сокращение в с. Катанда (–0,84 %) и с. Амур (–0,003 %) (рис. 6).

Скорость изменения площади застроенной территории населённых пунктов Кош-Агачского (0,28 % в год), Усть-Коксинского (0,85 % в год) и Майминского (2,1 % в год) районов можно считать довольно умеренной: показатели не достигают значений, наблюдаемых по отдельным

ареалам в развивающихся странах (например, для города Цзинчжоу в Китае — 3,1 % в год в период с 1999 по 2014 г. [Wang et al., 2018], для окрестностей города Сулеймания на северо-востоке Ирака — 4 % в год в период с 1989 по 2005 г. [Марчуков, Чеман, 2012]), однако сопоставимы или превышают максимальные уровни некоторых развитых стран (1–1,2 % в год для Германии [Siedentop, Kausch, 2004] и Чехии [Hoymann, 2012]).

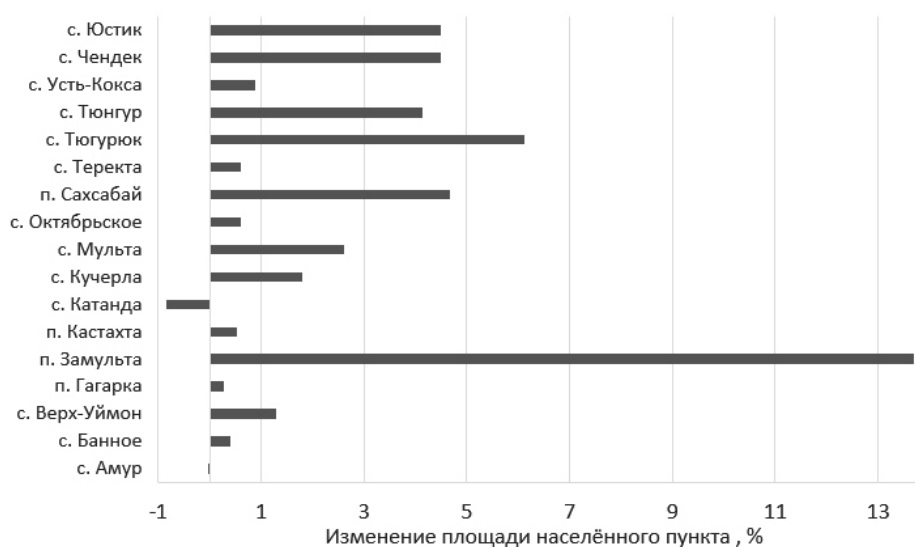


Рис. 6. Изменение площади некоторых населённых пунктов Усть-Коксинского района Республики Алтай

Учитывая незначительную долю площади населённых пунктов относительно всей территории районов (Кош-Агачский — 0,1 %, Усть-Коксинский — 0,3 %, Майминский — 3,4 %), отличающейся низкой экономической плотностью, а также сельский характер расселения, можно отметить, что динамика антропогенной трансформации ландшафтов по оцениваемому критерию не носит необратимого характера.

Выводы

Для Республики Алтай пока не стоит вопрос выбора и поиска компромисса между неотложными человеческими потребностями и поддержанием способности биосферы производить товары и услуги в долгосрочной перспективе. Значимая антропогенная трансформация ландшафтов, подвергающихся интенсивному хозяйственному использованию, в основном обусловлена экстенсивным территориальным развитием населённых пунктов, туристических баз и сельскохозяйственных ферм. Изъятие земель под нужды промышленности очень невелико. Однако если говорить о воздействии таких процессов, как перевыпас скота, деградация земель вследствие активизации процессов засоления, увеличивающийся поток туристов, то они со временем также способны привести к значительной антропогенной трансформации естественных ландшафтов. В данном исследовании мы рассмотрели лишь один из параметров, который можно интерпретировать наиболее однозначно, — изменение площади застройки. Однако наблюдаемых нами явлений, способных усугубить ситуацию, гораздо больше. Тем не менее даже один исследуемый параметр в ретроспективе всего 5 лет показал ощутимые изменения. Изучение антропогенных факторов трансформации природных комплексов региона необходимо для понимания того, как уменьшить возможный ущерб, предотвратить разрушение экосистем, сокращение биоразнообразия, снижение биологической продуктивности.

Список литературы

1. Давыдчук В. С. История становления антропогенного фактора развития ландшафта: (На примере Верхнего Поочья) : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.01. – Москва, 1977. – 19 с.
2. Жекулин В. С. Историческая география ландшафтов. – Новгород : [б. и.], 1972. – 228 с.
3. Жекулин В. С. Историческая география: предмет и методы / Ленингр. гос. пед. ин-т им. А. И. Герцена. – Ленинград : ЛГПИ, 1975. – 62 с.
4. Марчуков В. С., Чеман Д. А. Оценка изменений застроенных территорий и растительного покрова Ирака по многозональным космическим снимкам // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъёмка. – 2012. – № 5. – С. 41–44.
5. Мильков Ф. Н. Ландшафтная сфера Земли. – Москва : Мысль, 1970. – 207 с.
6. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние, 1978. – 319 с.
7. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2017 года // Федеральная служба государственной статистики : [офиц. сайт]. – [Москва, 2017]. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/mun_obr2017_348639.rar (дата обращения: 01.06.22).
8. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2021 года // Федеральная служба государственной статистики : [офиц. сайт]. – [Москва, 2021]. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/bul_Chislen_nasel_MO-01-01-2021.rar (дата обращения: 01.06.22).
9. Calva L. G., Golubov J., Mandujano M. C., Lara-Domínguez A. L., López-Portillo J. Assessing Google Earth Pro images for detailed conservation diagnostics of mangrove communities // Journal of Coastal Research. – 2019. – Vol. 92, spec. iss. 1. – P. 33–43. – <https://doi.org/10.2112/SI92-005.1>
10. Hoymann J. Quantifying demand for built-up area — a comparison of approaches and application to regions with stagnating population // Journal of Land Use Science. – 2012. – Vol. 7, iss. 1. – P. 67–87. – <https://doi.org/10.1080/1747423X.2010.522600>
11. Lashko S. P. Hypsometry of Google Earth as an instrument of monitoring agricultural activity on the coast of Kremenchuk reservoir // 15th International Conference «Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment», 17–19 November, Kyiv / Europ. Assoc. of Geoscientists and Engineers. – [S. l.] : EAGE, 2021. – P. 1–5. – <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215k2006>
12. Luo L., Wang X., Guo H., Lasaponara R., Shi P., Bachagha N., Li L., Yao Ya, Masini N., Chen F., Ji W., Cao H., Li C., Hu N. Google Earth as a powerful tool for archaeological and cultural heritage applications: a review // Remote Sensing. – 2018. – Vol. 10, iss. 10. – [no. art.] 1558 (33 p.). – <https://doi.org/10.3390/rs10101558>
13. Maxar : website / Maxar Technologies Inc. – [S. l.], 2022. – URL: <https://www.maxar.com/> (date of access: 01.06.22).
14. QGIS. Geographic Information System / QGIS Assoc. – URL: <https://www.qgis.org/> (date of access: 01.06.22).
15. Siedentop S., Kausch S. Die räumliche struktur des flächenverbrauchs in Deutschland: eine auf gemeindedaten basierende analyse für den zeitraum 1997 bis 2001 // Raumforschung und Raumordnung. – 2004. – Vol. 62, no. 1. – P. 36–49. – <https://doi.org/10.1007/BF03183466>
16. Wang L., Zhu J., Xu Ya., Wang Z. Urban built-up area boundary extraction and spatial-temporal characteristics based on land surface temperature retrieval // Remote Sensing. – 2018. – Vol. 10, iss. 3. – [no. art.] 473 (21 p.). – <https://doi.org/10.3390/rs10030473>

ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF LANDSCAPE (BY THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF ALTAI)

Zhuravleva O. V.¹, Karanin A. V.¹, Sukhova M. G.^{1,2}

¹Gorno-Altai State University, Gorno-Altai, Russian Federation,

e-mail: juravolg@mail.ru, vedmedk@bk.ru

²Institute of Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul, Russian Federation,

e-mail: mar_gs@ngs.ru

Abstract: This article attempts to quantify the spatial transformation of the landscapes of three administrative districts of the Altai Republic (Maiminsky, Kosh-Agachsky and Ust-Koksinsky) due to anthropogenic impact. The change in the built-up area for the period from 2017 to 2021 was used as a key factor. As a result, it was found that the areal changes in the built-up area of the settlements of the studied administrative regions can be considered moderate, the values of the indicator do not reach those observed for individual territories in developing countries, but are comparable and exceed the maximum levels of some developed countries, such as Germany and the Czech Republic.

Keywords: transformation of geosystem boundaries, extensive development, assessment, rate of change, dynamics, Republic of Altai.

Сведения об авторах

Журавлева Ольга Валерьевна кандидат географических наук, доцент кафедры географии и природопользования ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», juravolg@mail.ru

Каранин Андрей Владимирович кандидат географических наук, доцент кафедры географии и природопользования ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», vedmedk@bk.ru

Сухова Мария Геннадьевна доктор географических наук, доцент, проректор по НИИД ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», старший научный сотрудник Института водных и экологических проблем СО РАН, mgs.gasu@yandex.ru

*Поступила в редакцию 10.06.2022 г.
Принята к публикации / 28.06.2022 г.*