

## Трансформация структуры почвенного покрова Кузбасса в условиях современного хозяйственного использования земельных ресурсов

О. И. Подурец<sup>✉</sup>, А. И. Измайлов

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт Кемеровского государственного университета,  
Российская Федерация  
(654041, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, 23)

**Аннотация.** С ростом промышленного потенциала региона, основу которого составляет угледобывающая промышленность, земельный фонд динамично перераспределяется. Цель – охарактеризовать изменения в распределении земельных ресурсов Кемеровской области-Кузбасса по их целевому назначению и выявить влияние процессов перераспределения на структуру почвенного покрова.

**Материалы и методы.** Проведен анализ распределения земель по целевому назначению на основании официальных данных за 37-летний период (1985-2022 гг.). Структура почвенного покрова дана на основе методических подходов, используемых при картографической оценке.

**Результаты и обсуждение.** Рост промышленного потенциала определил перераспределение земельного фонда по категориям их целевого назначения. Ростом доли площади характеризуются земли поселений на 3,3 %, особо охраняемых территорий – 4,3 % и лесного фонда – 2,1 %, промышленности – 26,3 %, снижение отмечено для земель запаса на 31,6 % и сельскохозяйственного назначения до 27,6 %. Техногенная нагрузка приводит к трансформации структуры почвенного покрова, появлению антропогенно-деградационных и техногенных почвоподобных образований, длительно закрепляющихся в ландшафтах региона.

**Выводы.** Экологической проблемой Кузбасса является необратимое преобразование ландшафтов горнодобывающими предприятиями и образованию на месте плодородных почв нарушенных земель, площадь которых возможно составила 120-150 тыс. га. Общая оценка почвенного разнообразия без учета антропогенно-преобразованных почв характеризуется высоким уровнем (56,1-70,0%). На техногенном ландшафте экспериментального участка данный показатель составил 1,01 %, с увеличением до 20,07% после горно-технического этапа рекультивации, что подтверждает эффективность проведения мероприятий по восстановлению нарушенных земель.

**Ключевые слова:** земельные ресурсы, почвенный покров, структура, трансформация, нарушенные земли.

**Источник финансирования:** Работа ведется в рамках Распоряжения Правительства Российской Федерации от 11.05.2022 г. № 1144-р, комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла «Разработка и внедрение комплекса технологий в областях разведки и добычи твердых полезных ископаемых, обеспечения промышленной безопасности, биоремедиации, создания новых продуктов глубокой переработки из угольного сырья при последовательном снижении экологической нагрузки на окружающую среду и рисков для жизни населения» («Чистый уголь – зеленый Кузбасс»), мероприятие 3.1 «Экополигон мирового уровня технологий рекультивации и ремедиации». При финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (соглашение № 075-15-2022-1200 от 28.09.2022 г.).

**Для цитирования:** Подурец О.И., Измайлов А.И. Трансформация структуры почвенного покрова Кузбасса в условиях современного хозяйственного использования земельных ресурсов // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2024, № 4, с. 31-37 (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2024/4/31-37>

### ВВЕДЕНИЕ

Угледобывающая отрасль промышленности Кемеровской области-Кузбасса представлена 163 действующими и 110 строящимися предприятиями. Ежегодно в области добывается более 220 млн. тонн угля, с максимумом в 2018 году, который составил 255,8 млн. тонн. За 20 лет объемы угледобычи возросли более чем в два раза, с переориентацией на открытый способ разработки месторождений до 65,3% от объема добычи [2, 4, 6]. Высокие темпы развития добывающей промышленности сопровождаются ростом производительных сил,

расширением границ их инфраструктуры, что приводит к перераспределению земельных ресурсов [8]. Изменения в категориях целевого назначения, в направлении и уровня хозяйственного использования земель найдут отражение в современной структуре почвенного покрова, как правило, выраженное его трансформацией, а при используемом открытом способе разработки месторождений в полном уничтожении [2-4, 8].

Современная деградация почвенного покрова представляет серьезную угрозу снижения экологических функций почв, прежде всего, как носителя био-

© Подурец О.И., Измайлов А.И., 2024.

✉ Подурец Ольга Ивановна, e-mail: [Glebova-Podurets@mail.ru](mailto:Glebova-Podurets@mail.ru)



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

логической продуктивности и «памяти» природных экосистем [8-11]. Выявление изменения состояния почвенного покрова в условиях динамичного перераспределения основных земельных ресурсов является актуальной проблемой.

Цель – охарактеризовать изменения в распределении земельных ресурсов Кемеровской области-Кузбасса по их целевому назначению и выявить влияние процессов перераспределения на структуру почвенного покрова.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ распределения земель по целевому назначению проведен на основании официальных данных органов управления природными ресурсами и служб государственной регистрации за 37-летний период (1985-2022 годы) [5-8]. Структура почвенного покрова Кемеровской области дана на основе картографических материалов: почвенные карты Кемеровской области масштаба 1 : 300000 и Российской Федерации масштаба 1 : 2500000; почвенно-географического районирования масштаба 1 : 2500000 [1, 9]. При составлении характеристики разнообразия почв применялись методические подходы, используемые при картографической оценке почв России [1].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

С ростом промышленного потенциала Кемеровской области-Кузбасса и развитием производительных сил постепенно происходит перераспределение земельного фонда, который составляет 9572,5 тыс. га. Открытие новых и функционирование действующих горнодобывающих предприятий требует дополнительных земельных отводов, что реализуется за счет изъятия из других категорий. В результате происходят динамичные изменения в площади земель, относящихся к определенной категории их целевого назначения (табл.).

Хозяйственное использование земельных ресурсов в течение рассматриваемого периода сопровождалось постепенным изменением площади всех категорий, но с различной тенденцией. Информативным показателем динамики данного процесса является учет доли определенной категории целевого назначения в земельном фонде (рис. 1).

Динамика с приростом площади и доли отмечена для следующих категорий земель: населенных пунктов на 311,4 тыс. га, с увеличением доли площади на 3,5%; промышленности, транспорта и иного назначения на 48,8 тыс. га (1,3%); лесного фонда на 199,7 тыс. га (2,1%).

Наибольший рост показателей отмечен для земель особо охраняемых территорий на 409,5 тыс. га (в сравнении с данными 1990 г. на 4,3%), что связано с образованием в 1989 году заповедника «Кузнецкий Алатау» и ФГБУ «Шорский национальный парк». Получение статуса территорий природоохранного значения определило ограниченный режим природопользования на 8,5% площади области, что имеет важное значение для сохранения уязвимых природных ландшафтов верховых болот с горно-тундровыми почвами, горно-таежных массивов с горными луговыми, лугово-лесными и бурными лесными почвами черневой тайги.

Земли водного фонда уменьшились на 1,1 тыс. га, но в долевом отношении остаются без изменения.

Отрицательным направлением динамики, выраженное в постоянном сокращении количественных показателей, характеризуется земли сельскохозяйственного назначения [4-8]. За период с 1985 года по 2022 год их площадь уменьшилась на 1252,5 тыс. га, а доля в земельном фонде области снизилась с 40,7% до 27,6%, с уменьшением площади всех категорий сельхозугодий, с преобладающим снижением земель под пашню более чем на 170 тыс. га (рис. 2).

Таблица

Распределение земельного фонда Кемеровской области по категориям земель  
[Table. The distribution of the land fund of the Kemerovo region by land categories]

Год / Year	Площадь земель по категориям (в тысячах гектар) / Land area by categories (thousands of hectares)						
	Сельскохозяйственного назначения / Agricultural land	Поселений / Settlements	Специального назначения / Special purposes*	Особо охраняемых территорий / Protected areas	Лесного фонда / Forest fund	Водного фонда / Water fund	Запас / Reserve
1985	3898,6	76,9	162,1	0,02	5157,9	нет данных	101,4
1990	3888,3	66,8	170,7	0,02	5187,4	нет данных	88,9
2000	3539,7	380,4	142,0	404,7	4766,3	26,8	312,6
2005	2634,7	380,3	132,7	404,9	5759,5	26,8	233,6
2010	2677,2	390,9	140,6	818,7	5360,9	27,0	157,0
2015	2666,5	391,5	153,6	814,5	5357,8	27,0	161,6
2022	2646,1	388,3	181,5	814,5	5356,7	27,0	158,4

\*Специального назначения включают земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, которые используются или предназначены для обеспечения деятельности организаций и эксплуатации объектов промышленности, радиовещания, телевидения, объектов обороны и безопасности, осуществления иных специальных задач

[\*Special purposes include lands of industry, energy, transport, communications, which are used or are intended to support the activities of organizations and operation of industrial, radio, television, defense and security facilities, and other special tasks]

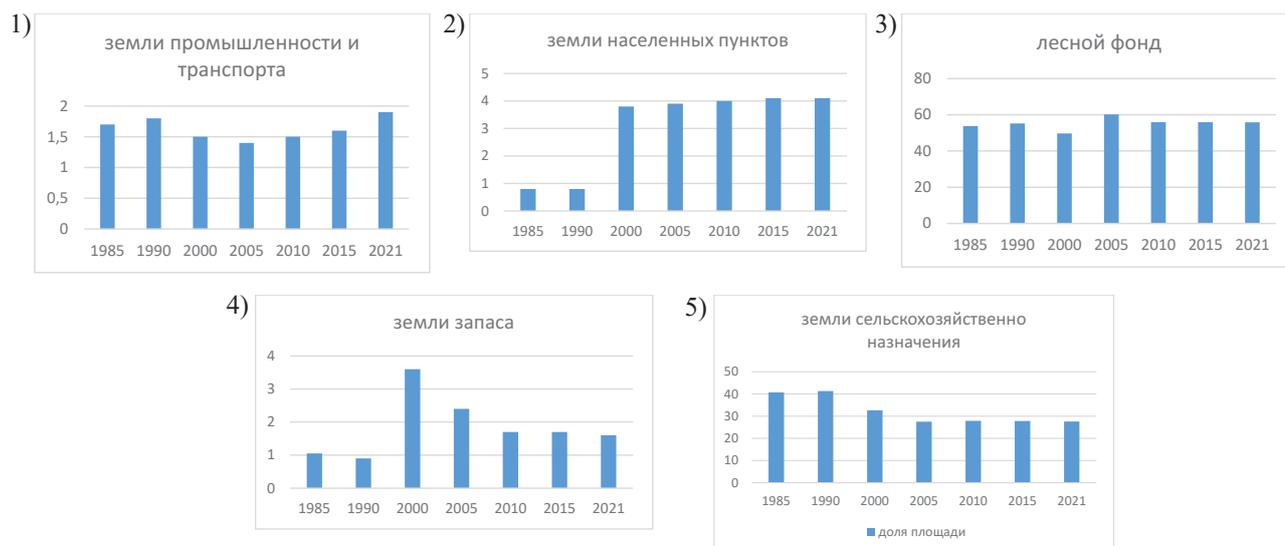


Рис. 1. Динамика доли земель целевого назначения по категориям (1-5) от площади земельных ресурсов Кемеровской области-Кузбасса (в %).

1 – земли промышленности и транспорта, 2 – земли населенных пунктов, 3 – земли лесного фонда, 4 – земли запаса, 5 – земли сельскохозяйственного назначения

[Fig. 1. Dynamics of the share of target land by category (1-5) of the land area of the Kemerovo region-Kuzbass (in %). 1 – industrial and transport lands, 2 – settlements lands, 3 – forest lands, 4 – reserve lands, 5 – agricultural lands]

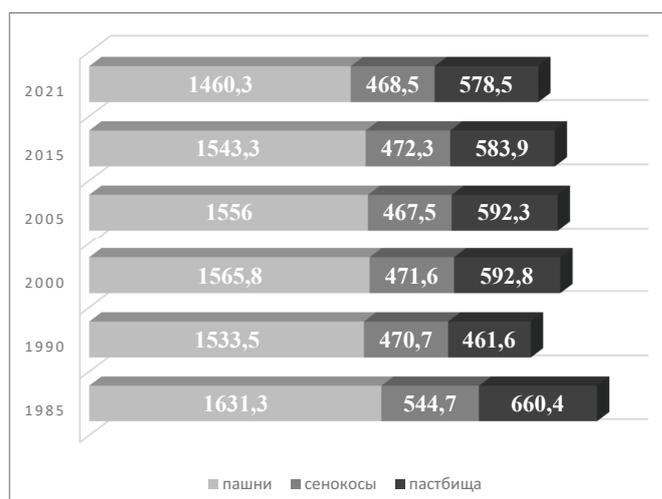


Рис. 2. Изменение по годам площади сельскохозяйственных угодий – пашни, сенокосов и пастбищ в сельскохозяйственных землях Кемеровской области-Кузбасса (в тыс. га)

[Fig. 2. Change over the years in the area of agricultural land – arable land, hayfields and pastures in the agricultural lands of the Kemerovo region-Kuzbass (in thousand hectares)]

Региональной особенностью является ограниченность использования почв в сельском хозяйстве, в связи с тем, что почти половина почвенного фонда (49,8 %) является малопригодной и представлена землями лесного фонда, поэтому плодородные почвы находятся в постоянном обороте. Наиболее высокая степень сельскохозяйственного освоения до 85 % характерна для степной и 60-65 % для лесостепной зоны, пахотный фонд которых представлен в основном выщелоченными и оподзоленными черноземами, и серыми лесными почвами [8-9]. Интенсивное сельскохозяйственное воздействие на пахотно-пригодные почвы, снижение зазеленности территории в земледельческой зоне создает

предпосылки для инициирования эрозионных процессов, обусловленных стоком талых и ливневых вод, ухудшением качества пашни [9]. Хотя длительность агрогенного воздействия в Кузбассе не превышает 100-110 лет и эрозионные процессы наблюдаются на почвах на территориях с высоким горизонтальным и вертикальным расчленением [9], на пахотных склонах преобладают слабосмытые варианты почв (141,6 тыс. га), вдоль ложбин смыва – среднесмытые (17,9 тыс. га), а на территориях возвышенных равнин с холмисто-увалистым рельефом выделяются слабодэфлированные (68,4 тыс. га). Всего эродированных и дефлированных почв в Кузнецкой котловине выделяется 295,7 тыс. га [9]. Использование

почв без соблюдения защитных противоэрозионных мер способствует их разрушению и более ускоренной денудации. В результате любой абразии (плоскостная эрозия или дефляция) происходит трансформация верхних горизонтов (до 15-25 см отчужденной массы), что отличает их от естественных ненарушенных почв и определяет отнесение таковых к отделу абраземов [10], которые характеризуются средней и сильной степенью проявления почвозащитающих процессов и составляют в почвенном покрове Кузбасса 3,6 тыс. га, которые рассматриваются в картографических данных в единой системе с естественными почвами.

Одним из современных процессов, является рост городской застройки с необходимой жилищно-бытовой инфраструктурой и системой коммуникаций, что определяет отвод земель под строительство и постепенную их трансформацию в селитебные комплексы с различными типами ландшафтов (садово-парковые, мало- и многоэтажные, архитектурные, промышленно-заводские), с мозаичной структурой почвенного покрова [12]. Компонентами природного почвенного комплекса являются почвы естественных слабо- или частично трансформированных ландшафтов, без нарушения профильного сложения, приуроченных к садово-парковым территориям, не задействованным в городском строительстве, и измененные почвы, имеющие созданный поверхностный слой урбаногенного происхождения, по наличию которого почвы относят к группе урбаноземов [10, 12]. Площадь в почвенном покрове области техногенно-преобразованных почв (арти-, натур-, токсифабриканты) и урбопедокомплексов составляет около 388 тыс. га (с приростом за 30 лет более чем на 3 %).

Наиболее интенсивная трансформация почвенного покрова связана с деятельностью добывающих предприятий. Установлено, что 1 млн. т угля, добытый подземным способом, сопровождается потерей 20-30 га сельхозугодий, открытым способом – 116,2 га, при ежегодном отчуждении до 7-8 тыс. га [2, 8]. Площадь нарушенных земель в Кузбассе на 2019 год составила 88,8 тыс. га, по оценке департамента лесного комплекса – более 100 тыс. га, но некоторые эксперты указывают 120-150 тыс. га [4]. Обозначенная стратегия развития экономики региона по ежегодному увеличению объемов добычи сырья, определит дальнейшие процессы по сокращению площади сельхозугодий и трансформации природных ландшафтов, что будет выражено в росте площади нарушенных земель [4, 8].

Разработка и функционирование угольных предприятий сопряжено с выделением земельных отводов. Следовательно, при перераспределении земель для нужд промышленности отвод будет осуществляться за счет земель сельскохозяйственного назначения с высокоплодородными почвами, которые в процессе ведения открытых горных работ будут нарушены, либо полностью уничтожены. Отмечено, что даже те почвы, которые не были нарушены технологическим процессом

при разработке месторождения, но находятся в близости или на границе с технологическим объектом, также постепенно трансформируются. Это выражается в проявлении следующих процессов: намытости верхних почвенных горизонтов элювием вскрышных пород, переуплотнением и переувлажнением почв, чрезмерной завалунинностью техногенным материалом [3]. Состояние почв ландшафтов, прилегающих к техногенным участкам, отмечено как удовлетворительное и напряженное, что подтверждает прогрессирующие воздействие техногенного фактора и при его продолжительном присутствии, техногенный прессинг будет только возрастать [3]. Если сельскохозяйственная нагрузка отражается на изменении морфологических и некоторых физико-химических свойствах, без изменения структуры почвенного покрова, то промышленно-техногенная в земледельческих районах лесостепной и степной части Кузнецкой котловины приводит не только к трансформации структуры почвенного покрова, но и к глубокому и необратимому преобразованию ландшафта, изменяя его морфологический облик.

Значительная часть таких территорий в течение многих десятилетий сохраняет облик техногенной пустыни [2, 4, 11], потому что темпы восстановления значительно отстают от скорости и масштабов их образования (рекультивировано на 2019 год 0,01 % от площади нарушенных земель) и зачастую имеют низкий почвенно-экологический потенциал восстановления [2, 4]. В условиях действия факторов природной среды и при отсутствии рекультивации на промышленных отвалах формируются новые почвы – эмбриоземы, характеризующиеся высокой мозаичностью и развитием с различной скоростью почвообразовательных процессов [2, 11].

Другими антропогенными почвоподобными образованиями являются техноземы, свойства которых зависят от технологии разработки месторождения, свойств почвообразующих субстратов и направления рекультивации. Однако в отличие от эмбриоземов режимы функционирования техноземов закладываются на начальной стадии формирования [2].

Данные почвы не рассматриваются в единой системе с естественными почвами, и представляют группу техногенных поверхностных образований, прочно внедряющихся в общую структуру почвенного покрова с прогнозом на увеличение их площади.

Естественный почвенный покров относительной небольшой по площади Кемеровской области характеризуется сложной структурой, от высокогорных ландшафтов с субальпийскими горно-луговыми и горно-тундровыми почвами, до высокотравных луговых и сухих каменистых степей на черноземах [9]. Разнообразие индивидуальных типов или комплекса почв определенной территории являются важным показателем качества почвенных ресурсов [1]. Для расчета и оценки разнообразия почвенного покрова области использовались подходы, позволяющие получить информационно-статистические характеристики.

Оценка педоразнообразия, складывающаяся из суммирования оценок вертикальной (*Ird*) и латеральной пространственной дифференциации (*Ild (red)*), имеет разброс на территории России от 4 до 92 % [1]. Для Кемеровской области на основании проведенной картографической оценки почвенного разнообразия выявлена высокая степень вертикальной дифференциации почвенного покрова для равнинных территорий (Кузнецкая котловина, предгорная и Мариинская лесостепи) – *Ird* 4,5 – 5,5 ед., и максимальная величина для горных территорий Кузнецкого Алатау и Горной Шории – *Ird* 5,5 – 6,2 ед., при его варьировании в целом при оценке почвенного покрова России 0,2 – 6,2 ед. Другой показатель – индекс латеральной пространственной дифференциации, диапазон значения которого составляет относительно всего почвенного покрова страны от 0,2 до 2,8 ед., для равнинных и горных территорий Кузбасса определен в градации 1,4 – 1,8 ед., что соответствует высокому уровню дифференциации. Общая оценка почвенного разнообразия для Кемеровской области составила 56,1 – 70,0 %, что характеризуется высоким уровнем.

Основу определения оценки разнообразия почв составляют картографические данные по состоянию естественного почвенного покрова на 1980-1988 годы, скорректированные в цифровую версию [1]. Они не содержат информации по антропогенно-нарушенным, эродированным или дефлированным почвам. Используя данный подход была проведена оценка пространственной дифференциации почв техногенного ландшафта на экспериментальном участке отвала угольного разреза. Было установлено, что индекс вертикальной дифференциации почвенного покрова, представленного инициальными и органо-аккумулятивными эмбриоземами составил 1,004 ед, латеральной – 0,02 ед, почвенное разнообразие составило 1,01 %. После проведенного горнотехнического этапа рекультивации, в ходе которого были сформированы различные типы техноземов с нанесением плодородных пород и плодородного слоя почвы, расположенные на границе с эмбриоземами, показатель *Ird* увеличился до 1,99 ед., а *Ild (red)* – 0,08 ед, а почвенное разнообразие до 20,07 %. Хотя данные показатели схожи с показателями характерных для горных территорий с комплексом непочвенных образований, но динамика к увеличению позволяет прогнозировать, что с развитием почвообразовательных процессов будет происходить и вертикальная, и латеральная дифференциация почвообразующего материала на почвенные тела. Проведенные расчеты до некоторой степени условны, в силу того, что для оценки развития почвообразовательных процессов наиболее распространенными являются другие количественные показатели (гранулометрический состав, каменистость, плотность субстрата, содержание органического вещества, продуктивность растительных группировок и др.) [2, 3, 11], но полученные результаты указывают на изменение почвенного разнообразия после проведенных рекультивационных мероприятий.

Степень трансформации почв в условиях влияния техногенного объекта весьма разнообразна и оценить уровень изменения возможно лишь при детальном и обширном проведении исследований, на данный момент имеются лишь локальные сведения, приуроченные к некоторым техногенным объектам лесостепной части Кузнецкой котловины.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мониторинг земельных ресурсов Кемеровской области-Кузбасса за период 1985-2022 годов выявил изменения во всех категориях. Установлено, ростом доли площади характеризуются земли поселений на 3,3 %, особо охраняемых территорий – 4,3 % и лесного фонда – 2,1 %, промышленности, транспорта и иного назначения – 26,3 %. Отрицательная динамика отмечена для земель запаса на 31,6 % и сельскохозяйственного назначения до 27,6 %.

Почвенный покров характеризуется сложной структурой, обусловленной частой сменой почв, сохранивших естественное сложение, на нарушенные земли с набором разнообразных техногенных поверхностных образований, меняющихся на урбедокомплексы и агроземи. Общая оценка почвенного разнообразия без учета антропогенно-преобразованных почв и техногенных пустошь составила 56,1-70,0 %, с вертикальной дифференциацией на равнинных территориях 4,5-5,5 ед., горных – 5,5-6,2 ед. и латеральной 1,4-1,8 ед., что соответствует высокому уровню. С прогнозом на усложнение структуры почвенного покрова, которая зависит от масштабов и интенсивности совокупного действия антропогенных и естественных факторов.

Интенсивный рост нарушенных земель в области определяет необходимость увеличения темпов проведения рекультивационных мероприятий, которые будут способствовать наиболее динамичному восстановлению экологических функций. Полученные результаты дифференциации почвенного покрова на примере техногенного ландшафта экспериментального участка указывают на положительную динамику после проведения горнотехнического этапа рекультивации: вертикальной дифференциации с 1,004 до 1,99 ед., латеральной с 0,02 до 0,08 ед, и ростом почвенного разнообразия с 1,01 % до 20,07 %.

Трансформация сельскохозяйственных угодий в техногенные комплексы, отторжение из земельного фонда плодородных почв и возврат специфических техногенных образований с набором разнообразных почвоподобных структур, низкие темпы рекультивации является социально-экономической проблемой области. Современные процессы свидетельствуют о необходимости на административном уровне разработать меры по контролю за деятельностью горнодобывающих предприятий по восстановлению экологической ценности нарушенных земель с возможностью их дальнейшего использования в сельском и лесном хозяйстве, для создания комфортного и экологически безопасного проживания жителей Кузбасса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алябина И. О. Картографическая оценка разнообразия почв России // *Вестник Московского университета. Серия 17. Почвоведение*, 2018, № 1, с. 8-15.
2. Андроханов В. А., Курачев В. М. *Почвенно-экологическое состояние техногенных ландшафтов: динамика и оценка*. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2010. 224 с.
3. Беланов И. П. Почвенно-экологическая оценка территорий подверженных антропогенному воздействию // *Достижения науки и техники АПК. НТП: земледелие и растениеводство*, 2011, № 02, с. 14-16.
4. Власюк Л. И. Стратегический приоритет экологизации экономики Кузбасса: фонд рекультивации земель // *Управленческое консультирование*, 2021, № 2, с. 69-78.
5. *Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2015 году*. Кемерово, 2016. 211 с.
6. *Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области-Кузбасса в 2021 году*. Кемерово, 2022. 491 с.
7. *Материалы к Государственному докладу «О состоянии и охране окружающей природной среды Кемеровской области в 2005 году»*. Администрация Кемеровской области. Кемерово: ИНТ, 2006. с. 51-61.
8. Подурец О.И. Современное состояние земельных ресурсов Кемеровской области и их использование // *Региональные проблемы преобразования экономики*, 2018, № 10 (96), с. 146-155.
9. Хмелев В. А., Танасиенко А. А. *Почвенные ресурсы Кемеровской области и основы их рационального использования*. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2013. 477 с.
10. Шишов Л. Л., Тонгоногов В. Д., Лебедева И. И., Герасимова М. И. *Классификация и диагностика почв России*. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
11. Podurets O.I. Breed dumps of coal mining production, as an object of study of post-technogenic soil-forming and phytocenotic processes // *Norwegian Journal of development of the International Science*, 2017, vol. 1, № 4, pp. 10-14.
12. Stroganova M., Prokofieva T. Urban soils classification for Russian cities of the taiga zone // *Soil Classification 2001 (European Soil Bureau Research Report № 7, EUR 2-398 EN)*. Office for Official Publications of the European Community, 2001, pp. 153-156.

**Конфликт интересов:** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию: 18.11.2023

Принята к публикации: 02.12.2024

UDC 631.44

DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2024/4/31-37>

ISSN 1609-0683

## Transformation of the Kuzbass Soil Cover Structure Under Conditions of Modern Economic Use of Land Resources

O. I. Podurets✉, A. I. Izmailov

*Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University,  
Russian Federation  
(654041, Novokuznetsk, Tsiolkovsky str., 23)*

**Abstract.** With the growth of the industrial potential of the region, which is based on the coal mining industry, the land fund is dynamically redistributed. The purpose is to characterize changes in the distribution of land resources of the Kemerovo region-Kuzbass according to their intended purpose and to identify the impact of redistribution processes on the structure of the soil cover.

**Materials and methods.** Land distribution by purpose has been analysed on the basis of official data for a 37-year period (1985-2022). Soil cover structure is given on the basis of methodological approaches used in cartographic assessment.

**Results and discussion.** The growth of industrial potential determined the redistribution of the land fund by categories of their intended purpose. The increase in the share of the area is characterized by the lands of settlements by 3,3 %, specially protected areas – 4,3 % and the forest fund – 2,1 %, industry – 26,3 %, a decrease was noted for reserve lands by 31,6 % and for agricultural purposes to 27,6 %. The technogenic load leads to the transformation of the structure of the soil cover, the appearance of anthropogenic-degradation and technogenic soil-like formations that are permanently fixed in the landscapes of the region.

**Conclusions.** The ecological problem of Kuzbass is the irreversible transformation of landscapes by mining enterprises and the formation of disturbed lands on the site of fertile soils, the area of which may have amounted to 120-150 thousand hectares.

The overall assessment of soil diversity, excluding anthropogenic-transformed soils, is characterized by a high level (56,1-70,0 %). On the technogenic landscape of the experimental site, this indicator was 1,01 %, with an increase to 20,07 % after the mining and technical stage of reclamation, which confirms the effectiveness of measures to restore disturbed lands.

**Key words:** land resources, soil cover, structure, transformation, disturbed lands.

**Funding:** The work is carried out within the framework of the Decree of the Government of the Russian Federation dated 11.05.2022. No. 1144-r, a comprehensive scientific and technical program of a full innovation cycle «Development and

© Podurets O. I., Izmailov A. I., 2024

✉ Olga I. Podurets, e-mail: [Glebova-Podurets@mail.ru](mailto:Glebova-Podurets@mail.ru)



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

implementation of a complex of technologies in the fields of exploration and extraction of solid minerals, industrial safety, bioremediation, creation of new products of deep processing from coal raw materials with a consistent reduction of the environmental burden on the environment and risks to the life of the population» («Clean coal – green Kuzbass»), event 3.1 «Ecopoligon of world-class technologies of reclamation and remediation» (Agreement No. 075-15-2022-1200 dated 09/28/2022).

**For citation:** Podurets O. I., Izmailov A. I. Transformation of the Kuzbass Soil Cover Structure Under Conditions of Modern Economic Use of Land Resources. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografija. Geoekologiya*, 2024, no. 4, pp. 31-37 (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2024/4/31-37>

#### REFERENCES

1. Alyabina I. O. Kartograficheskaya ocenka raznoobraziya pochv Rossii [Cartographic assessment of the diversity of soils in Russia]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 17. Pochvovedenie*, 2018, no. 1, pp. 8-15. (In Russ.)
2. Androkhonov V. A., Kurachev V. M. *Pochvenno-ekologicheskoe sostoyanie tekhnogennykh landshaftov: dinamika i ocenka*. [Soil-ecological state of technogenic landscapes: dynamics and assessment]. Novosibirsk: Izdatel'stvo SO RAN, 2010. 224 p. (In Russ.)
3. Belanov I. P. Pochvenno-ekologicheskaya ocenka territorij podverzhennykh antropogennomu vozdejstviyu [Soil-ecological assessment of territories exposed to anthropogenic impact]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. NTP: zemledelie i rastenievodstvo*, 2011, no. 02, pp. 14-16. (In Russ.)
4. Vlasyuk L. I. Strategicheskij prioritet ehkologizacii ehkonomiki Kuzbassa: fond rekul'tivacii zemel' [Strategic priority of greening the economy of Kuzbass: land reclamation Fund]. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie*, 2021, no. 2, pp. 69-78. (In Russ.)
5. *Doklad o sostoyanii i okhrane okruzhayushchej sredy Kemerovskoj oblasti v 2015 godu* [Report on the state and environmental protection of the Kemerovo region in 2015]. Kemerovo, 2016. 211 p. (In Russ.)
6. *Doklad o sostoyanii i okhrane okruzhayushchej sredy Kemerovskoj oblasti-Kuzbassa v 2021 godu* [Report on the state and environmental protection of the Kemerovo region-Kuzbass in 2021]. Kemerovo, 2022. 491 p. (In Russ.)
7. *Materialy k Gosudarstvennomu dokladu «O sostoyanii i okhrane okruzhayushchej prirodnoj sredy Kemerovskoj oblasti v 2005 godu»* [Materials for the State Report «On the state and protection of the natural environment of the Kemerovo region in 2005»]. Administraciya Kemerovskoj oblasti. Kemerovo: INT, 2006, pp. 51-61. (In Russ.)
8. Podurec O. I. Sovremennoe sostoyanie zemelnih resursov Kemerovskoj oblasti i ih ispolzovanie [The current state of land resources of the Kemerovo region and their use]. *Regionalnie problemi preobrazovaniya ekonomiki*, 2018, no. 10 (96), pp. 146-155. (In Russ.)
9. Hmelev V. A., Tanasienko A. A. *Pochvennye resursy Kemerovskoj oblasti i osnovy ikh racional'nogo ispol'zovaniya* [Soil resources of the Kemerovo region and the basics of their rational use]. Novosibirsk: Izdatel'stvo SO RAN, 2013. 477 p. (In Russ.)
10. Shishov L. L., Tongonogov V. D., Lebedeva I. I., Gerasimova M. I. *Klassifikaciya i diagnostika pochv Rossii* [Classification and diagnostics of soils of Russia]. Smolensk: Ojkumena, 2004, 342 p. (In Russ.)
11. Podurets O. I. Breed dumps of coal mining production, as an object of study of post-technogenic soil-forming and phytocenotic processes. *Norwegian Journal of development of the International Science*, 2017, vol. 1, no. 4, pp. 10-14.
12. Strogonova M., Prokofieva T. Urban soils classification for Russian cities of the taiga zone. *Soil Classification 2001 (European Soil Bureau Research Report № 7, EUR 2-398 EN)*. Office for Official Publications of the European Community, 2001, pp. 153-156.

**Conflict of interest:** The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article

Received: 18.11.2023

Accepted: 02.12.2024

Подурец Ольга Ивановна

Кандидат биологических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин Кузбасского гуманитарно-педагогического института Кемеровского государственного университета, г. Новокузнецк, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-5055-1842, e-mail: [Glebova-Podurets@mail.ru](mailto:Glebova-Podurets@mail.ru)

Измайлов Антон Игоревич

Старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин Кузбасского гуманитарно-педагогического института Кемеровского государственного университета, г. Новокузнецк, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-8966-1910, e-mail: [mister.anton-nk@yandex.ru](mailto:mister.anton-nk@yandex.ru)

Olga I. Podurets

Cand. Sci. (Biol.), Assoc. Prof. at the Department of Natural Sciences, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of the Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-5055-1842, e-mail: [Glebova-Podurets@mail.ru](mailto:Glebova-Podurets@mail.ru)

Anton I. Izmailov

Senior Lecturer at the Department of Natural Sciences, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of the Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russian Federation, ORCID: 0000-0001-8966-1910, e-mail: [mister.anton-nk@yandex.ru](mailto:mister.anton-nk@yandex.ru)