

УДК 502.6

ЗЕМЛИ ЗОНЫ «ПАССИВНОГО» ТЕХНОГЕНЕЗАЖелезнов Я. А.¹, инженер-проектировщик II категории¹ООО «Экология Сибири»

г. Кемерово

В настоящее время существует полная ясность в определении термина «нарушенные земли». Согласно Постановлению Правительства РФ от 10.07.2018 № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель» (ред. от 07.03.2019), *нарушенные земли* – это земли, деградация которых привела к невозможности их использования в соответствии с целевым назначением и разрешённым использованием [1]. Однако не попадают под эту категорию земли, находящиеся на прилегающей к объекту негативного воздействия территории и в «буферной»/«периферийной» зоне месторождений, где не ведутся горнодобычные и иные работы, связанные с высокой ущербоемкостью производства, хотя эти земли также находятся в зоне влияния негативных процессов от горнодобывающей и иной деятельности. Условно такие земельные территории автор предлагает называть *землями зоны «пассивного» техногенеза*.

В зоне «пассивного» техногенеза могут происходить следующие процессы: изменение гидрологического режима в результате понижения уровня грунтовых вод до действующих рабочих горизонтов; техногенная эрозия и химическое окисление; миграция и вынос элементов-примесей трансграничных сред из многоярусных отвалов и терриконов. Под термином «трансграничная среда» здесь понимается такая природная или техногенная среда, которая связана с пересечением границ других сред, естественные (природные) и антропогенно-техногенные процессы которого распространяют своё влияние за пределами этих границ.

Так к примеру, в результате окислительных реакций внутри терриконов и отвалов может произойти самовозгорание, которое приведёт к подземным пожарам. Такие процессы происходили в 2020 году в Новокузнецком муниципальном районе и Киселёвском городском округе Кемеровской области, где в отводе шахты «Красный Кузбасс» и в отвалах отработанной породы между посёлками Алексеевка, Ананьино и Апанас произошло внутреннее горение. В некоторых местах дневная поверхность земли нагревалась до 170 °С. Региональным властям пришлось тогда вводить режим ЧС в вышеупомянутых муниципальных образованиях [2]. Кроме того, перемещение и складирование «пустых» пород приводит к миграции загрязняющих веществ, что в свою очередь негативно отражается на состоянии растительного покрова прилегающих территорий.

В рамках научно-исследовательской работы для изучения растительного покрова вблизи угольных производств в целях выявления земель зон «пассивного» техногенеза был проведён анализ данных мультиспектральных съёмок с комбинацией каналов «Color Infrared» (комбинация спектральных диапазонов: 845-885 (NIR), 630-680 (Red), 525-600 (Green) нм), сочетающих длины волн, отражаемые растительностью изучаемых территорий. В нашем случае были рассмотрены территории интенсивной угледобычи Кузбасса, а именно – Беловский, Киселёвский, Прокопьевский городские округа, Прокопьевский, Беловский и Новокузнецкий муниципальные округа Кемеровской области.

Полученные результаты показали, что коэффициенты спектральной яркости растительности на синтезированных мультиспектральных снимках прилегающих территорий к нарушенным землям и отдалённых от них отличаются, причём не повсеместно, а локально. Так спектральная яркость вблизи нарушенных земель ниже, по сравнению с отдалёнными территориями, взятых в качестве фонового показателя. Проще говоря, насыщенные и яркие оттенки красного цвета на синтезированных снимках являются индикаторами здоровой растительности, в то время как более светлые и тусклые – характеризуют угнетённую растительность, в том числе травянистую и кустарниковую (рис. 1).

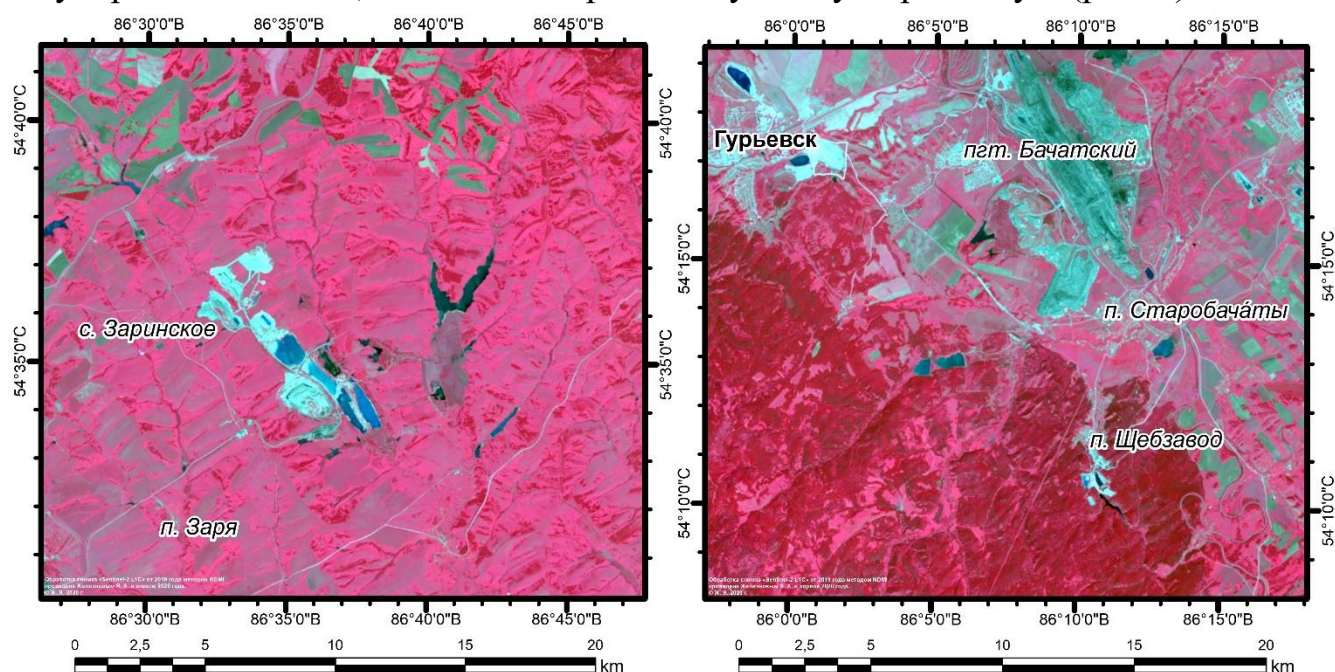


Рис. 1. Синтезированные мультиспектрозональные изображения «Landsat-8 OLI» с комбинацией спектральных диапазонов: 845-885, 630-680, 525-600 нм следующих территорий в вегетационный период: слева – в районе села Заринское Беловского муниципального округа Кемеровской области; справа – в районе посёлка городского типа Бачатский Беловского городского округа Кемеровской области.

Низкие значения спектральной яркости говорят о снижении физиологических показателей фитоценозов в результате негативного воздействия путём миграционных процессов химических элементов из одних сред в другие. В

нашем случае – с техногенных участков на прилегающую территорию. Это приводит не только к загрязнению почвенного покрова, но и к снижению скорости педогенеза (почвообразовательного процесса) и качества состояния почв, накоплению загрязняющих веществ в растениях, уменьшению и потере биологического разнообразия. Кроме того, всё это осложняется близостью к селитебной (жилой) зоне, что в свою очередь не может не отражаться на социально-экономическом развитии изучаемой территории.

Для количественной оценки растительного покрова был использован один из самых распространенных и широко используемых показателей в сельском хозяйстве для решения широкого спектра задач – нормализованный относительный индекс растительности или вегетационный индекс NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), показывающий количество фотосинтетически активной биомассы [3]. Простыми словами – это показатель здоровья растений, который вычисляется по тому, как растения отражают и поглощают электромагнитные волны в различных диапазонах спектра. Ведь здоровые растения, в которых высокое содержание хлорофилла, активно поглощают красную и синюю часть спектра, а отражают поток излучения зелёного и ближнего инфракрасного диапазонов. Т. о., нам понадобятся значения NDVI в диапазоне от 0 до 1, потому что в диапазоне от -1 до 0 находятся объекты неживой природы и рукотворного мира, на которых отсутствует растительный покров. Для наибольшей информативности и визуализации были взяты снимки за 10-летний период.

Полученные результаты показали, что территории с высокими показателями вегетационного индекса NDVI значительно сократились по сравнению с результатами обработки снимков 10-летней давности (рис. 2).

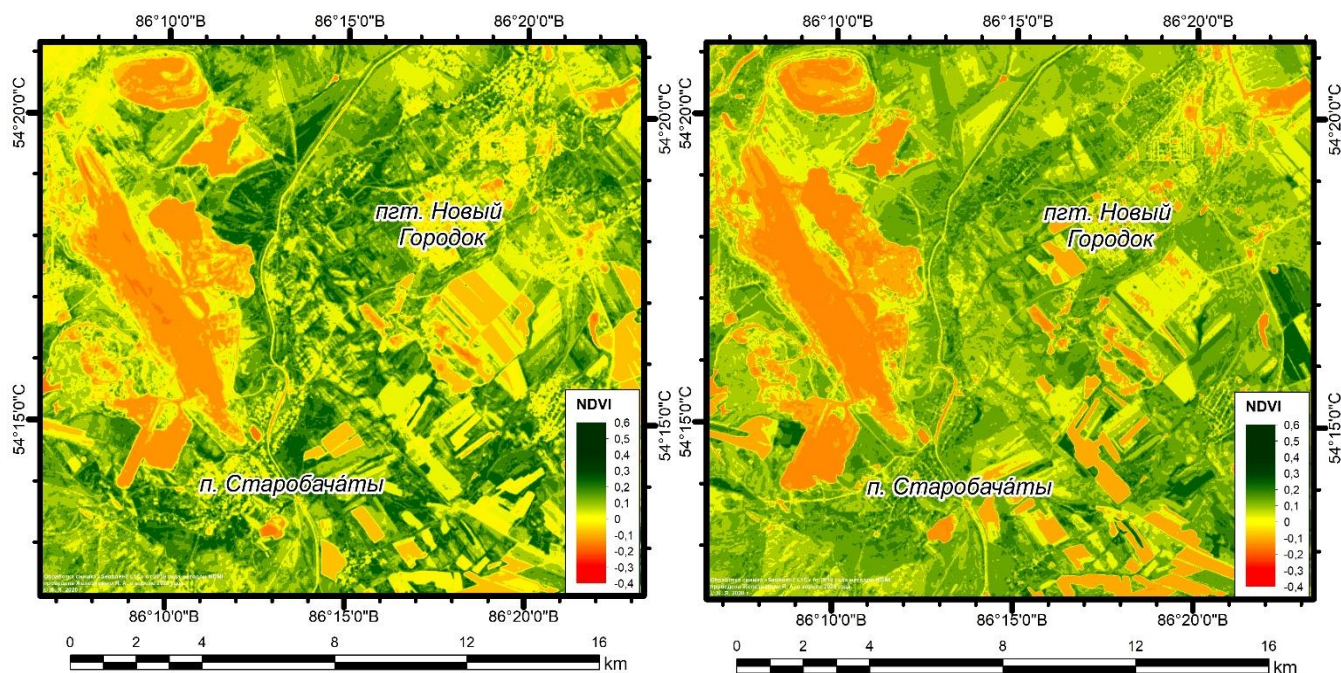


Рис. 2. Результаты обработки снимков «Landsat-8 OLI» методом NDVI территории в районе посёлка Старобачаты Беловского муниципального округа Кемеровской области за 2014 и 2024 гг., соответственно.

Примечание: значения индекса NDVI от 1 до 0,3 – высокопродуктивные растительные зоны; от 0,3 до 0 – низкопродуктивные растительные зоны, а также зоны угнетённой растительности; от 0 до -1 – зоны без растительного покрова.

Это свидетельствует о снижении количества фотосинтетически активной биомассы на участках земель, прилегающих к нарушенным территориям. Другими словами – за 10 лет вегетационный период растений и объёмы производимой ими биомассы сократились. Здесь важно понимать, что территории интенсивной угледобычи Кемеровской области как раз совпадают с территориями массового сельскохозяйственного производства, как в коллективных, так и личных подсобных хозяйствах [4]. Поэтому влияние других факторов на состояние растительного покрова (например, загрязнение земель от той же сельскохозяйственной деятельности) исключать нельзя, но важно учитывать, что они имеют незначительные масштабы воздействия на изучаемых территориях по сравнению с масштабом влияния негативных процессов от горно-добычных работ.

С учётом существующих изменений в государственном управлении землепользованием, которые регламентируются Постановлением Правительства Российской Федерации от 10.07.2018 № 800 (ред. от 07.03.2019) «О проведении рекультивации и консервации земель», земли, расположенные в зонах «пассивного» техногенеза, эффективно использовать по назначению крайне сложно, а в некоторых случаях попросту не представляется возможным. Ведь действие данного Постановления распространяется только на земельные участки, которые формально находятся в границах нарушенной или загрязнённой территории. Участки, непосредственно граничащие с этими территориями и находящиеся в зоне негативного воздействия, нормативно не попадают под регулирующее действие законодательства в сфере рекультивации и консервации нарушенных земель. Из этого следует, что земли зоны «пассивного» техногенеза не относят к категории нарушенных, однако они теряют свою ценность с социально-экономической точки зрения. Т. о., региональная экономика имеет убытки от недополучения сельскохозяйственной продукции, арендной платы и земельного налога, а собственники данных земельных участков зон «пассивного» техногенеза во многих случаях свою хозяйственную деятельность попросту прекращают.

Список литературы:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.07.2018 № 800 «О проведении рекультивации и охраны земель». Правительство РФ, Москва, 2018.
2. Режим ЧС введён в Новокузнецком районе и Киселёвском городском округе из-за пожаров на горных отвалах [Электронный ресурс]: Администрация Правительства Кузбасса. 14 апреля 2020 г. URL: <https://ako.ru/news/detail/rezhim-chs-vveden-v-novokuznetskom-rayone-i-kiselevskom-gorodskom-okruge-iz-za-pozharov-na-gornykh-o> (дата обращения: 29.03.2025).

3. Комаров А. А. Оценка состояния травостоя с помощью вегетационного индекса NDVI // Известия Санкт-Петербургского Государственного аграрного университета. 2018. № 51. С. 124-129.
4. Железнов Я. А. Возможности применения космокартографических методов в стратегической экологической оценке // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2021. Т. 21, вып. 3. С. 152–158.