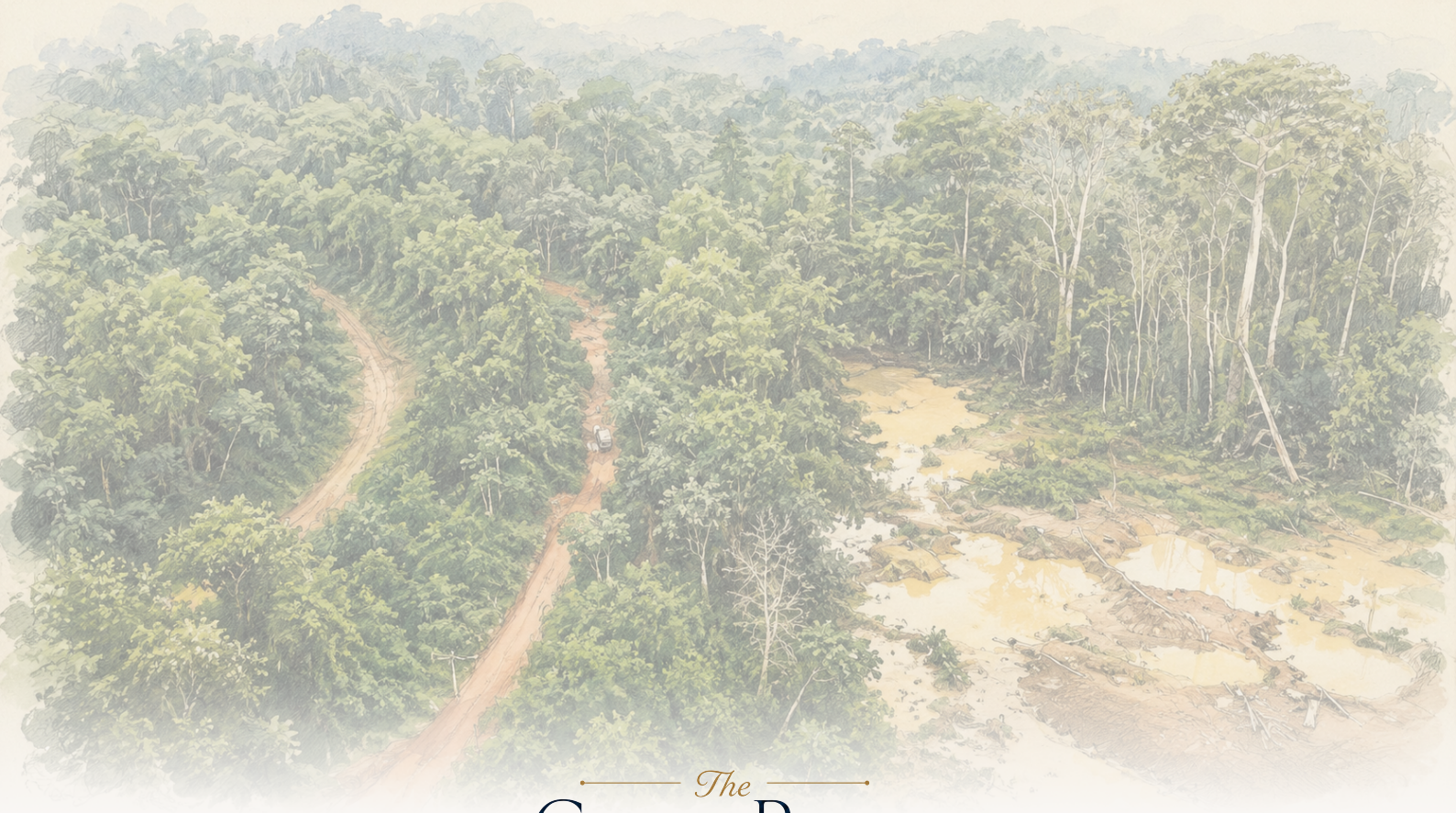

The Clean Paper

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

Минното дело изчиства повече от самата мина — скритата загуба на гори около добива

Изследване в Nature на 16 627 минни клъстера в Африка на юг от Сахара установява, че минното дело в гъсти гори е причинило около 187 000 хектара пряко обезлесяване от 2001 до 2020 г., но по-голямата история е извън самите мини. Спрямо незасегнати от минно дело райони обезлесяването е било с 8 пункта по-високо по скала от 0 до 100 в рамките на 1 km от мина след десет години, а ефектите са се запазвали до 20 km. Средно всеки хектар, изчистен директно от мина, е бил свързан с още 33,9 хектара загуба на гори извън площадката в рамките на пет години. Това не означава, че енергийният преход е лош. Означава, че минералните вериги за доставки имат география и горските им разходи често са по-големи от самия изкоп.

Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Mining triggers extensive additional deforestation in sub-Saharan Africa*, Oscar Morton, Christopher G. Bousfield, Prince Dégny Valé, Ieuan Lamb, Victor Maus, Robert G. Bryant, and David P. Edwards, Nature (2026) · DOI: 10.1038/s41586-026-10551-2

Отпечатъкът не е само дупката в гората

Мината има очевидна форма. Изкоп, хвостохранилище, насип от отпадна скала, път, прорязан през гората. Това са белезите, които сателитът вижда и около които регулаторът може да очертае граница.

Но добивът променя и земята наоколо. Пристигат хора. Пътищата правят гората по-достъпна. Селищата растат. Земеделието се разширява. Мината не е само белег върху картата; тя може да се превърне в нов център на привличане.

Статия в *Nature* поставя числа върху тази разлика в Африка на юг от Сахара. Авторите оценяват прякото обезлесяване, причинено от минното дело в гъсти гори от 2001 до 2020 г., а след това питат колко допълнителна загуба на гори се появява около мини спрямо сходни места, където още не е започнал добив. Изводът е прост и неудобен: директният отпечатък на мината е само видимата част.

Изображение Landsat в естествени цветове показва следи от мащабен и занаятчийски добив на злато в златния пояс Ashanti в Гана. Изследването тук пита докъде се простира свързаната с минното дело загуба на гори отвъд самата минна площадка.

NASA Earth Observatory / Lauren Dauphin Public domain

Това е полезен резултат за политиките по климат и биоразнообразие, защото държи две мисли в една рамка. Съвременната инфраструктура и енергийният преход се нуждаят от минерали. Но минералите не идват от нищото. Чистият въпрос не е дали минното дело е „добро“ или „лошо“ като лозунг. Въпросът е дали пълната цена за горите се измерва честно.

Какво са направили авторите

Изследването комбинира данни за горите и земеползването на континентален мащаб с дизайн за причинно-следствен анализ. Авторите картографират **16 627 минни клъстера** в гористи райони на Африка на юг от Сахара между 2001 и 2020 г. Те разделят два вида загуба на гори.

Първият е **пряко обезлесяване, причинено от минното дело**: изчистване вътре в отпечатъка на самата мина, включително изкопи, хвостохранилища, насипи от отпадна скала, шахти и други обекти, пряко свързани с добива.

Вторият е **обезлесяване извън площадката**: загуба на гори около мината, която не е самият изкоп, но може да бъде предизвикана от създаването на мината чрез съпътстваща дейност — земеделие, селища, пътища и друг достъп.

За да оценят втората част, авторите използват метода „разлики в разликите“ (difference-in-differences). Казано просто, те сравняват загубата на гори около мини преди и след започването на добива със загубата около места, които са били сходни, но все още не са разработвани. След това разглеждат концентрични разстояния от центъра на мината: до 1 km, 1–5 km, 5–10 km и 10–20 km.

Този дизайн е важен, защото статията не просто преброява загубата на гори близо до мини. Тя се опитва да оцени *допълнителната* загуба, която може да се припише на установяването на мината, спрямо контрафактичната тенденция в неминирани райони.

Какво са установили

Пряката загуба от минното дело е голяма. В гъстите гори на Африка на юг от Сахара авторите оценяват **187 070 хектара** пряко обезлесяване, предизвикано от минното дело, между 2001 и 2020 г. Демократична република Конго, Гана и Кот д’Ивоар заедно представляват **45%** от тази пряка загуба.

Загубата наоколо е по-голяма от самия отпечатък. След установяването на мина кумулативното обезлесяване в рамките на 1 km е било **с 8 пункта по-високо по скала от 0 до 100** след десет години спрямо неминирани райони. Това е абсолютна разлика в степента на обезлесяване, не относително увеличение от 8%. Ефектът отслабва с разстоянието, но не изчезва: след десет години изследването оценява допълнителни разлики от 3,6 пункта при 1–5 km, 1,9 пункта при 5–10 km и 1,1 пункта при 10–20 km.

Тези числа са специфични за времето. Те са десетгодишни ефекти, не незабавни загуби.

Съотношението извън площадката/директно е впечатляващо. В отделно изчисление авторите оценяват, че за всеки хектар, изчистен директно от минния отпечатък, в рамките на пет години са били загубени допълнително **33,9 хектара** гъста гора извън

площадката. По-голямата част от тази допълнителна загуба е свързана със земеделско разширяване, предизвикано от установяването на мината; разширяването на селища също е важно, а пътищата имат по-малък дял в разбивката на авторите.

И това число е специфично за времето: то е петгодишно съотношение между загубата извън площадката и директната загуба. Не трябва да се смесва с десетгодишните ефекти по скалата от 0 до 100.

Ефектът не е еднакъв навсякъде. Изследването отбелязва сериозна тревога за Демократична република Конго, защото там се съчетават голям директен минен отпечатък и голяма допълнителна загуба извън площадката. Други държави показват високи относителни извънплощадкови ефекти, но с по-малки директни отпечатъци. По вид суровина мините за кобалт и мед — минерали, ключови за батерии, електрическа инфраструктура и енергийния преход — са причинили най-голямата обща допълнителна загуба на гори в оценките на изследването.

Защо частта извън площадката е важна

Оценката на въздействието върху околната среда често започва от директната граница на проекта. Това е разбираемо. Изкопът се вижда, разрешителното има периметър, а компанията може да опише инфраструктурата, която планира да изгради.

Но горите не реагират само на юридически граници. Те реагират на достъп и стимули. Мината може да донесе пътища, работници, пари, селища и търсене на храна. Това може да превърне близката гора в земя, която е по-лесно, по-изгодно или по-необходимо да бъде изчистена.

Затова най-силната идея в статията не е едно число. Тя е разграничението между **пряка** и **предизвикана** загуба.

Ако една верига за доставки отчита само минния отпечатък, тя може да подценява промяната в земеползването, причинена от добива. Ако оценката на въздействието спира на границата на концесията, тя може да пропусне загубата на гори, която проектът прави по-вероятна. А ако продуктът се рекламира като чист, защото подкрепя възобновяемата енергия, това не прави автоматично чиста и материалната му верига.

Какво *не* доказва това

- То **не** показва, че енергийният преход е лош. Показва, че минералите, използвани в съвременната инфраструктура, включително минералите за енергийния преход, могат да имат голяма цена за земеползването.
- То **не** означава, че всяка мина причинява точно 33,9 хектара загуба извън площадката за всеки директно загубен хектар. Това е средна оценка върху голям набор от минни

клъстери, не прогноза за един конкретен проект.
- То **не** доказва, че всяко дърво, изгубено близо до мина, е отсечено заради тази мина. Изследването използва квазиекспериментален дизайн за оценка на допълнителната загуба на популационно ниво.
- То **не** приписва отговорност на отделни компании, разрешителни или купувачи. Това би изисквало проследяване на ниво проект извън тази статия.
- То **не** обхваща всички въздействия на минното дело. Замърсяването на водата, условията на труд, фрагментацията на биоразнообразието, конфликтите за права и социалното разселване са извън основното измерване на загубата на гори тук.
- То **не** обхваща целия свят. Анализът е съсредоточен върху гъсти гори в Африка на юг от Сахара.

Колко силни са доказателствата?

За оценката на прякото обезлесяване доказателствата са силни на континентален мащаб. Изследването използва публикувани набори от данни за земеползване и горско покритие, за да идентифицира загуба на гори, директно свързана с минни обекти.

За допълнителната загуба извън площадката доказателствата също са съществени, но са моделно базирани. Difference-in-differences е предназначен да оценява причинни ефекти от наблюдателни данни, особено когато рандомизираните експерименти са невъзможни. Авторите използват съвременни методи, устойчиви на хетерогенност, и проверяват устойчивостта с алтернативни оценители. Това е добра практика.

Все пак резултатът трябва да се чете на правилния мащаб. Статията е силно доказателство, че установяването на мини е свързано с допълнително обезлесяване отвъд минния отпечатък в изследваната система. Тя не е сателитно признание за всяко отделно отсечено дърво.

Затова най-полезният обществен прочит не е нито паника, нито отхвърляне. Той е дисциплина при измерването: ако минното дело отваря един пейзаж, оценката на въздействието трябва да гледа отвъд оградата.

Защо това има значение

Изразът „чиста енергия“ може да скрие материален свят. Слънчевите панели, батериите, електропреносните линии, електромобилите и центровете за данни изискват добити материали. Част от тях идват от места с гори и биоразнообразие от глобално значение.

Това не прави декарбонизацията грешка. Алтернативата — продължаваща зависимост от изкопаеми горива — има собствени огромни разходи за земя, въздух, вода и климат.

Но означава, че един преход може да бъде по-чист от системата на изкопаемите горива и все пак да не е чист по подразбиране.

Стойността на тази статия е, че прави скритата география по-трудна за игнориране. Тя казва: не броете само изкопа. Бройте промените в гората около него. Бройте пътищата, фермите и селищата, които следват добива. Включете обезлесяването извън площадката в оценките на въздействието, претенциите за no-net-loss и веригите за доставки с нулево обезлесяване.

Това е по-зрял разказ от „зелените минерали са добри“ или „зелените минерали са лоши“. Той е: материалната основа на прехода има последици и тези последици трябва да бъдат видими, преди веригата за доставки да нарече себе си чиста.

Накратко

Изследване в *Nature* анализира 16 627 минни клъстера в гъсти гори в Африка на юг от Сахара от 2001 до 2020 г. То оценява **187 070 хектара** пряко обезлесяване, причинено от минното дело чрез обекти като изкопи, хвостохранилища и насипи от отпадна скала. С метода „разлики в разликите“ авторите оценяват и допълнително обезлесяване около мини спрямо неминирани райони: след десет години кумулативното обезлесяване е **с 8 пункта по-високо по скала от 0 до 100** в рамките на 1 km и остава повишено до 20 km. В отделно петгодишно изчисление всеки хектар пряко минно обезлесяване е свързан средно с **33,9 хектара** допълнителна загуба на гъста гора извън площадката, главно чрез земеделско разширяване и селища. Мините за кобалт и мед допринасят за най-голямата обща допълнителна загуба на гори в изследването. Резултатът не показва, че енергийният преход е лош. Показва, че минералните вериги за доставки имат разходи за земеползването, които се простират отвъд минния отпечатък.

Проверка без украса

Какво показва статията: Минното дело в гъстите гори на Африка на юг от Сахара е причинило значителна пряка загуба на гори от 2001 до 2020 г.; след установяването на мини е последвало допълнително обезлесяване около тях спрямо неминирани райони; загубата извън площадката може многократно да надхвърля директния отпечатък; и някои минерали за енергийния преход са свързани с висока обща допълнителна загуба на гори в този набор от данни.

Какво е правдоподобно, но недоказано: Че много отделни мини имат по-големи извънплощадкови въздействия, отколкото подсказват разрешителните им граници; че по-строги оценки на въздействието и правила за веригите за доставки могат да намалят част от тази загуба; че сходни скрити ефекти извън площадката може да имат значение и в други тропически минни региони.

Какво не показва: Че всички мини са еднакво вредни; че всяко събитие на загуба на гора наблизо е причинено от конкретна мина; че енергийният преход е лош; че отделни компании или купувачи носят отговорност за конкретни загуби без проследяване на ниво проект; или че загубата на гори е единствената екологична или социална цена, която има значение.

Основни ограничения: Наблюдателна причинно-следствена оценка, а не рандомизирани доказателства; оценки на континентално, не на проектно ниво; фокус върху гъсти гори в Африка на юг от Сахара; директните и извънплощадковите ефекти зависят от качеството на данните, откриването на мини и допусканията на модела.

Колко доверие трябва да има общият читател? Високо, че прякото минно обезлесяване в изследвания регион е значително. Добро, че установяването на мини е свързано с допълнително обезлесяване извън площадката на популационно ниво. По-ниско при прилагане на средното съотношение 33,9:1 към конкретна мина. Подходящата позиция: минералните вериги за доставки могат да бъдат необходими и все пак да изискват честно отчитане отвъд изкопа.

Източници

Nature (2026)
https://doi.org/10.1038/s41586-026-10551-2

White Rose Research Online — published version
https://eprints.whiterose.ac.uk/id/eprint/241799/

Processed outputs and analysis code — GitHub
https://github.com/OMorton/AFR_MiningForestLoss

Post-deforestation land-use dataset — Zenodo
https://doi.org/10.5281/zenodo.11065705