ЕВРОПЕЙСКА
КОМИСИЯ

Брюксел, 13.3.2019 г.
COM(2019) 142 final

ANNEXES 1 to 2

ПРИЛОЖЕНИЯ

към

ДОКЛАД НА ЕВРОПЕЙСКАТА КОМИСИЯ ДО ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ, СЪВЕТА, ЕВРОПЕЙСКИЯ ИКОНОМИЧЕСКИ И СОЦИАЛЕН КОМИТЕТ И КОМИТЕТА НА РЕГИОНИТЕ

относно състоянието на разширяването на производството на храни и фуражи от значение за производството на биогорива в световен мащаб

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА ОТНОСНО РАЗШИРЯВАНЕТО НА КУЛТУРИТЕ ВЪРХУ ТЕРЕНИ С ВИСОКИ ВЪГЛЕРОДНИ ЗАПАСИ

Обхват

В настоящото проучване, извършено от Съвместния изследователски център на Комисията, се дава обзор и се обобщават най-важните резултати от научната литература относно разширяването на производствените райони на селскостопански стоки върху терени с високи въглеродни запаси съгласно определението в REDII.

Соя

Съществува само едно рецензирано проучване, което оценява обезлесяването, причинено от соя в глобален мащаб, обхващащо период, който включва обезлесяването след 2008 г. В началото на проучването на [Henders et al. 2015] се дават резултати от измервания на базата на ГИС за обезлесяването по години във всички тропически региони, като резултатите са отнесени към различните причини за обезлесяване, включително разширяване на площите за соя и насаждения за палмово масло, според цялостен преглед на регионалната литература (прегледът е подробно описан в тяхната допълнителна информация). Техните данни обаче обхващат само периода 2000—2011 г.

Оценка на JRC за процента на обезлесяване при разширяването на площите за соя в Бразилия			
	Район на Амазонка	Район Cerrado	останалата част от Бразилия
% на разширяването на площите за соя в Бразилия 2008—2017 г.	11 %	46 %	44 %
% на разширяването върху гори	5 %	14 %	3 %
СРЕДНОПРЕТЕГЛЕНА ОЦЕНКА ЗА БРАЗИЛИЯ за разширяването върху гори	8,2 %		

Предвид липсата на проучвания, предоставящи актуални данни в световен мащаб, бяха комбинирани данни от Бразилия, други страни от Южна Америка и останалия свят. За Бразилия данните за разширяването на площите за соя от 2008 г. насам са взети от бразилската база данни IBGE-SIDRA и са комбинирани с данните за разширяването върху горските райони в район Cerrado [Gibbs et al. 2015], усреднени за периода 2009—2013 г. в района на Амазонка [Richards et al][1] и останалата част от Бразилия [Agroicone 2018]. Това доведе до изчислено среднопретеглено разширяване върху горите в размер на 10,4 %; То беше комбинирано с данните от Аржентина, Парагвай, Уругвай и Боливия и останалия свят, както следва:

[1] Според [Gibbs et al. 2015, fig.1] средният процент на разширяването на площите за соя върху горите в Амазонка за периода 2009—2013 г. е ~ 2,2 %. Данните за 2008 г. не са включени, тъй като планът на бразилското правителство за предотвратяване и контрол на обезлесяването в Амазонка (PPCDAa), част от законодателството за горите на Бразилия, последван от драматично намаление на обезлесяването в района на Амазонка, още не беше влязъл в сила. В оценката на [Gibbs et al. 2015] е използвана официалната база данни за обезлесяването PRODES, която беше използвана също и за наблюдение на спазването на PPCDAa. [Richards et al.2017] обаче отбелязват, че от 2008 г. базата данни PRODES все повече се различава от други показатели за загуба на гори. Това е резултатът от използването ѝ за прилагане на закона: онези, които извършват обезлесяването, са се научили да обезлесяват малки зони или пък райони, които не се наблюдават от системата PRODES. Използването на данни от алтернативната база данни GFC за наблюдение на горите [Richards et al.2017] показва (в тяхната допълнителна информация), че от 2008 г. в системата PRODES обезлесяването се подценява със среден коефициент 2,3 в сравнение с базата данни GFC. Данните от горските пожари потвърждават ежегодните промени в районите на обезлесяване съгласно данните от GFC, а не наблюдаваните от PRODES.

Оценка на JRC за средния процент на разширяване на площите за соя върху гори в Латинска Америка					
2008—2017 г.	Бразилия	Аржентина	Парагвай	Уругвай	Боливия
% на разширяване на площите за соя в Латинска Америка	67 %	19 %	7 %	5 %	2 %
% върху гори	8,2 %	9 %	57 %	1 %	60 %
Среден % върху гори за Латинска Америка	**14 %**				
ОЦЕНКА НА ГЛОБАЛНАТА СРЕДНА СТОЙНОСТ В % НА РАЗШИРЯВАНЕ НА ПЛОЩИТЕ ЗА СОЯ ВЪРХУ ГОРИ					
Дял на Латинска Америка в разширяването на площите за соя	53 %				
Прогнозен % на разширяване на площите върху гори в останалата част на света	2 %				
Глобален прогнозен дял на разширяване на площите за соя върху гори	**8 %**				

За други страни от Латинска Америка единствените открити количествени данни са на [Graesser et al. 2015], които измерват разширяването на площите за всички полски култури върху гори. За останалата част от света, където е наблюдавано най-голямото разширяване на площите за соя от 2008 г. насам, т.е. Индия, Украйна, Русия и Канада, има твърде малко доказателства, че отглеждането на соя пряко причинява обезлесяване. Ето защо за останалата част от света е приет малък дял за разширяването на площите върху гори в размер на 2 %. В резултат на това средният дял на разширяване на площите за соя в света се оценява на 8 %.

Сравнение с други съвременни обзори

Повечето от данните за обезлесяването поради отглеждането на соя предшестват бразилския мораториум за соята от 2008 г. и следователно не са от значение за настоящата оценка.

В проучването [Malins 2018], направено по поръчка на „Транспорт и околна среда”, се съдържа внимателен преглед на регионалните данни за разширяването на площите за соя и обезлесяването, като се стига до заключението, че най-малко 7 % от глобалното разширяване на площите за соя от 2008 г. насам се извършва върху гори. За дяловете на разширяване на площите за соя обаче бяха използвани различни години, а данните и резултатите от [Agricone 2018] и [Richards et al 2017] не бяха използвани.

Проучването, възложено от Sofiproteol [LCAworks 2018], включва и преглед на регионалната литература за обезлесяването поради разширяване на площите за соя в света в периода 2006—2016 г. В него се заключава, че в световен мащаб 19 % от разширяването на площите за соя е било върху гори. Източникът на тяхното предположение за разширяването на площите за сметка на горите в „останалата част на Бразилия“ обаче не е ясен и понякога те заменят понятието „необработваема земя“ с гора. Освен това при изчисляването на средните стойности те отчитат регионалните данни за соята от общото регионално производство на соя, а не от разширяването на нейните площи. Следователно цифрата 19 % не може да се счита за твърде надеждна.

Agroicone подготви документ за Комисията, в който се цитира непубликуваната разработка на Agrosatelite от 2018 г., показваща огромно намаляване на дела на горите в разширяването на площите за соя в района Cerrado (особено в областта Matipoba) през 2014—2017 г., от 23 % за периода 2007—2014 г. до 8 % за периода 2014—2017 г.

Палмово масло

Чрез използване на спътникови данни за насаждения за палмово масло, в проучването на [Vijay et al. 2016] се дава оценка на дела на разширяването на площите с насаждения за палмово масло върху гори за периода от 1989 г. до 2013 г. и резултатите са дадени по страни. Когато тези национални средни стойности се сравнят с увеличаването на националните площи за насаждения за производство на палмово масло, от които се събира реколта, за периода от 2008 г. до 2016 г., проучването стига до заключението, че в световен мащаб **45 %** от разширяването на площите за насаждения за производство на палмово масло е извършено върху земи, която са били гора през 1989 г.

Допълнителните данни от проучването на [Henders et al. 2015], разпределени за периода 2008—2011 г., показват, че средно 0,43 млн. ha/годишно от наблюдаваното обезлесяване е в резултат на разширяването на площите за насаждения за производство на палмово масло. Това представлява **45 %** от очакваното увеличение на световните площи за насаждения за производство на палмово масло в този период[2].

В глобално проучване, направено за Европейската комисия, [Cuypers et al. 2013] отдават измереното обезлесяване на различни причини, като дърводобив, паша и отглеждане на различни култури на национално равнище. Техните резултати

[2] Съществуват налични данни за площите след прибиране на реколтата за всички страни. Въпреки това тези площи са по-малко от засадените площи, защото незрелите палми не дават плод. Съотношението на *нарастване* на засадената площ към площта, от която се прибира реколта обаче зависи от това каква част от площта на презасаждането заемат незрелите палми. Увеличаването на засадените площи е отразено в националните статистически данни на Индонезия и Малайзия и се комбинира с коригираните площи, от които се прибира реколта за останалата част от света.

предполагат, че 59 % от разширяването на площите за маслодайни палми е свързано с обезлесяването в периода между 1990 г. и 2008 г.

Сравнение на регионалните проучвания за Индонезия и Малайзия

Оценка на процента на разширяването върху гори						
	години	Малайзия		Индонезия		Останал свят
% от разширяването на площите за палми по света 2008—2015 г.	2008—2015 г.	15 %		67 %		17 %
		Полуостров Малайзия	Малайзийско Борнео	Индонезийско Борнео	Останалата част от Индонезия	
% от **националното** разширяване 2008—2015 г.	2008—2015 г.	19 %	81 %	77 %	23 %	
Gaveau et al. 2016	2010—2015 г.		75 %	42 %		
Abood et al 2015	2000—2010 г.			>36 %		
SARvision 2011	2005—2010 г.		52 %			
Carlson et al. 2013	2000—2010 г.			70 %		
Gunarso et al. 2013	2005—2010 г.	>6 %				
Gunarso et al. 2013	2005—2010 г.	47 %		37-75 %		
Austin et al. 2017	2005—2015 г.			>20 %		
Vijay et al. 2016	2013 г.	40 %		54 %		13 %
Vijay et al. 2016	2013 г.	45 %				

В проучването [Abood et al. 2015] се установява, че в Индонезия между 2000 г. и 2010 г. са обезлесени 1,6 милиона хектара в рамките на концесии, предоставени на промишлени производители на палмово масло. Според данните на индонезийското правителство това е 36 % от общото разширяване на засадените площи с насаждения за палмово масло през този период.

За същия период в проучването на [Carlson et al. 2013] се дава по-голям процент на обезлесяване: 1,7 млн. ha загубени гори поради концесии за насаждения за палмово масло в индонезийско Борнео; около 70 % от разширяването на площите, от които се събира реколта в този регион [Malins 2018]. В по-късно проучване, [Carlson et al. 2018], за периода 2000—2015 г. се отчитат 1,84 млн. ha загубени гори поради концесии за насаждения за палмово масло в индонезийско Борнео и 0,55 млн. ha в Суматра.

В проучването [SARvision 2011] се посочва, че от 2005 г. до 2010 г. 865 хиляди хектара гори са изсечени в границите на известни концесии за палмово масло в Саравак, малайзийската провинция в Борнео, където се извършва по-голямата част от разширяването на площите за насаждения за палмово масло. Това съответства на около

половината от разширяването на площите за насаждения за палмово масло в този период[3].

В [Gaveau et al. 2016] е картирано припокриването на обезлесяването с разширяването на индустриалните (т.е. не на дребни производители) насаждения за палмово масло в Борнео, през 5-годишни интервали от 1990 г. до 2015 г. Те посочват, че по-голямата част от насажденията за палмово масло в Борнео са били гори през 1973 г.; по-малките дялове на обезлесяване се появяват, когато се ограничава времето на забавяне между изсичането на горите и засаждането на насаждения за палмово масло. Техните резултати показват, че за промишлените насаждения за палмово масло в индонезийско Борнео ~ 42 % от разширяването за периода от 2010 г. до 2015 г. е извършено върху земя, която е била гора само пет години по-рано; за малайзийско Борнео цифрата е ~ 75 %. В оценката се прилага по-ограничено определение за гора в сравнение с REDII, като се има предвид само гора с > 90 % покритие от дървесни корони, и се изключва т.нар. вторична гора (т.е. повторно израсла гора и храсти след предишни изсичания или пожар).

В по-късно проучване на [Gaveau et al. 2018] се посочва, че за периода 2008—2017 г. в индонезийско Борнео 36 % от разширяването на промишлените насаждения (88 % от които са насаждения за палмово масло) е извършено за сметка на стари гори, изсечени през същата година, докато в малайзийско Борнео е средно 69 %. В индонезийско Борнео степента на обезлесяване от насаждения през различните години съответства много силно на цената на суровото палмово масло през предходния сезон, докато в малайзийско Борнео съответствието е по-слабо, което предполага по-дългосрочно централизирано планиране на обезлесяването. Резултатите показват, че степента на разширяване на площите за насаждения за палмово масло е намаляла в сравнение със своя максимум през периода 2009—2012 г., докато делът на разширяване за сметка на горите остава постоянен.

В проучването си [Gunarso et al 2013] са анализирали изменението на растителната покривка, свързано с разширяването на площите за маслодайни палми в Индонезия и Малайзия за кръглата маса за устойчиво производство на палмово масло (RSPO). Последните промени, за които те докладват, се отнасят до площите за насаждения за палмово масло, засадени между 2005 г. и 2010 г. Те посочват процента на тези площи, които са били в различни категории земеползване през 2005 г. Като се добавят категориите, които *недвусмислено* отговарят на определението за гори в директивата, за разширяването на площите върху гори за цяла Индонезия се получават минимум 37 %. Други докладвани категории земеползване обаче включват ниска храстовидна растителност (което съгласно проучването е основно гора със силно влошено качество) и това принципно би съответствало и на определението за гори в директивата. Това е голяма категория в Индонезия, тъй като качеството на горите в близост до насажденията често се влошава от горски пожари години преди площите за насажденията да се разширят върху тази земя. Отчитането на тези предишни категории земеползване като горски (както може да е било през 2000 г.), увеличава общия процент на обезлесяване за Индонезия за периода 2005—2010 г. до около 75 %, което потвърждава приблизително констатациите от проучването на [Carlson 2013].

За Малайзия [Gunarso et al 2013] докладват, че за периода 2006—2010 г. 34 % от разширяването на площите за насаждения за палмово масло е извършено пряко върху гори. Въпреки това, през 2006 г. те съобщават също и за значително разширяване върху „гола почва“ и предполагат, че част от тази почва е гола, защото е преобразувана от гора. От тяхната допълнителна информация може да се види, че повече от една трета от

[3] Данни за *засадените* площи за този регион и период от време не бяха намерени.

голата почва през 2006 г. шест години преди това е била гора, което показва, че най-вероятно това са били горски площи, които са изсечени и подготвени за засаждане. Включването на тези горски площи в отчетите би довело до дял от 47 % разширяване на площите за насаждения за палмово масло, свързани с обезлесяване, в Малайзия.

Вместо да използват сателитни изображения, за да установят предишната растителна покривка на местата, където са се разширили площите за индонезийските насаждения за палмово масло, в проучването си [Austin et al. 2017] са използвали картите за земеползване, издадени от индонезийското Министерство на околната среда и горите. Те установяват, че само около 20 % от земята, използвана за разширяване на площите за насаждения за промишлено палмово масло през периода 2005—2015 г., е била класифицирана като „гора“ на тези карти пет години преди това. В тяхното определение за гори това са площи с > 30 % покритие от дървесни корони (вместо с > 10 %, както е в директивата) и в определението не се включва ниската храстовидна растителност, която в някои случаи може да се окачествти като гора съгласно определението в директивата. По този начин се получават още 40 % разширяване на площите за насаждения за палмово масло в категориите земеползване, които включват ниска храстовидна растителност. Поради тези причини се счита, че цифрата от 20 % разширяване на площите за сметка на горите през периода 2010—2015 г. в проучването на [Austin et al 2017] вероятно е занижена оценка за целите на настоящия доклад.

Оценка на JRC за процента на разширяването на площите за насаждения за палмово масло върху гори в останалата част от света

	година на разширяване	Латинска Америка	Африка	останалата част от Азия
% на глобално разширяване на площите за насаждения за палмово масло за периода 2008—2015 г.	2008—2015 г.	9 %	3 %	5 %
Furumo and Aide 2017	2001—2015 г.	20 %		
Maaijard et al. 2018			6 %	
Vijay et al. 2016	2013 г.	21 %	6 %	4 %
среднопретеглена оценка за останалата част от света	2013 г.	13 %		

Както е показано в таблицата, за останалата част от света са отчетени по-малки дялове на разширяване на площите за насаждения за палмово масло върху гори. Оценката на резултатите за Латинска Америка, Африка и останалата част от Азия (с изключение на Индонезия и Малайзия) показва среден дял на разширяването на насажденията за палмово масло върху гори в размер на 13 %.

Като цяло, отчитайки резултатите от регионалните проучвания за разширяването на площите за насаждения за палмово масло върху терени с високи въглеродни запаси в Малайзия и Индонезия, както и доказателствата за такова разширяване в останалата част на света, средният дял на разширяването на площите за насаждения за палмово масло в размер на 45 %, предложен от [Vijay et al 2016], може да се счита за добра оценка.

Дял на разширяване на площите за маслодайни палми върху торфища

	години	Малайзия		Индонезия		Останал свят
% от разширяването на площите за палми по света2008—2015	2008—2015 г.	15%		69%		16%
		останалата част от Малайзия	Sarawak	Индонезийско Борнео	Останалата част от Индонезия	
% **национално** разширяване 2008—2015 г.	2008—2015 г.	33%	67%	77%	23%	
Дял на разширяването на насаждения за палмово масло върху торфища						
SARvision 2011	2005—2010 г.		32%			
Omar et al. 2010	2003—2009 г.	30%				
Abood et al 2014	2010 г.			21%*		
Austin 2017	2005—2015 г.			>20%		
Gunarso et al. 2013	2005—2010 г.			26%		
Miettinen et al. 2012, 2016	2007—2015 г.	42%		24%		
Miettinen et al. 2012, 2016	2010—2015 г.	36%		25%		
Интерполирана средна стойност за света за 2008—2015 г.	23%					

* дял на известни *концесии* за маслодайни палми върху торфища

[Abood et al. 2014] установяват, че 21 % от известните индонезийски концесии за насаждения за палмово масло са разположени върху торфища, а 10 % — върху торфища с голяма дълбочина (> 3 метра), които следва да бъдат защитени от пресушаване съгласно постановление на индонезийското правителство от 1990 г. За периода 2000—2010 г. те съобщават, че 535 хил. ha торфени блатни гори са загубени поради индонезийските концесии за насаждения за палмово масло, което представлява 33 % от разширяването на насажденията за палмово масло в концесии.

[Miettinen et al. 2012, 2016] анализират сателитни изображения с висока разделителна способност, за да проследят разпространението на площи със зрели насаждения за палмово масло върху торфища между 1990 г. и 2015 г. Те използват европейския цифров архив на почвените карти на JRC за установяване на торфищата и съобщават, че между 2007 г. и 2015 г. насажденията за палмово масло са се разширили с 1089 хил. ha за сметка на торфищата в Индонезия и с 436 хил. ha за сметка на торфищата в Малайзия. Увеличението на площите със зрели насаждения за палмово масло през този период [4] показва дял от 24 % разширяване на площите върху торфища в Индонезия и 42 % в Малайзия. За последния отчетен период между 2010 и 2015 г. съответните цифри са 25 % и 36 %.

Малайзийският съвет за палмово масло публикува проучване относно насажденията за палмово масло [Omar et al. 2010] въз основа на идентификация чрез ГИС на насажденията за палмово масло и карта на почвите от Министерство на земеделието на Малайзия. Те докладват, че процентът на отглеждане на палмови насаждения върху торфища в Малайзия е нараснал от 8,2 % през 2003 г. до 13,3 % през 2009 г., което представлява съответно 313 хил. ha и 666 хил. ha. За същия период техните данни показват, че общата площ на насажденията за палмово масло се е увеличила от 3813 на 5011 хил. ha, следователно делът на това разширение, което е извършено върху торфища, е 30 %.

[SARvision 2011] установява, че от 2005 г. до 2010 г. 535 хиляди хектара торфени гори са изсечени в границите на известните концесии за палмово масло в Sarawak, малайзийската провинция, където се извършва най-голямото разширяване на насажденията за палмово масло. Това съответства на около 32 % увеличение на реколтата от насажденията за палмово масло, събрана през това време[5]. По този начин не се отразява загубата на торфища извън границите на концесията за насаждения за палмово масло, както и всяко преобразуване на торфищата, които не са били залесени по време на преобразуването.

[Gunarso et al. 2013] докладват за аномално нисък дял на разширяването на насажденията за палмово масло върху торфища в Малайзия (само 6 % за периода между 2000 г. и 2010 г., според тяхната допълнителна информация). Това е далеч по-малко от всяка друга оценка, дори и от малайзийските източници, така че тази оценка не беше взета предвид[6].

---

[4] Miettinen et al. отчитат само площи със зрели палми, така че в този случай е целесъобразно процентите да се отнасят до площите със зрели палми, а не до общата засадена площ. Използвани са данни от Министерство на земеделието на САЩ, отдел „Чуждестранно земеделие“ за „площите след прибиране на реколтата“, които всъщност се отнасят до „засадените площи със зрели насаждения“ и са сравнени с други данни, като продажби на разсад от маслодайни палми. Данните от ФАО не са толкова полезни, защото те например отразяват временни намаления на площите, от които е прибирана реколта през 2014/2015 г. поради наводненията в Малайзия.

[5] Данни за засадената площ за тази област и този период от време не са намерени.

[6] [Gunarso et al. 2013] предлагат подсказка за обяснение: идентифицирано е само засаждането върху торфища, ако земята е била торфено блато пет години преди това; ако то вече е било пресушено, то се превръща в друг вид земеползване, например „гола почва“. Преобразуването на блатото в площ за

Допълнителните данни на [Gunarso et al. 2013] за Индонезия показват, че 24 % от разширяването на площите с насаждения за палмово масло между 2005 г. и 2010 г. е върху торфени блата и този процент се повишава до ~26 %, ако се включи преобразуването на торфеното блато чрез „гола почва“.

[Austin et al. 2017] съобщават, че в Индонезия делът на разширяването на площите с насаждения за палмово масло върху торфища се е запазил около ~20 % за всички проучвани периоди (1995—2015 г.), без никаква корекция за „гола почва“. Причината, поради която резултатите на Austin са по-ниски от другите, е използването на картата на торфища на BBSDLP[7] от индонезийското Министерство на земеделието (H. Valin, частно съобщение, 5 декември 2018 г.). Картата на BBSDLP не включва райони с по-малко от 0,5 m дълбочина на торфа[8], което обяснява частично защо има 13,5 % по-малко торфена площ отколкото на картите на Wetlands International, в които вероятно площта на торфа е подценена с 10—13 %, съгласно проверка на данните на място. [Hooijer and Vernimmen 2013].

Не са налични количествени данни за дела на разширяването на площите с палми върху торфища в останалата част от света. От периода 2008—2015 г. 9 % от разширяването на площите с насаждения за палмово масло върху торфища е в Латинска Америка, 5 % в останалата част на Азия и 3 % — в Африка. В Южна Америка съществуват значителни площи с тропически торф, особено в Перу, Боливия, Венецуела и в района на Амазонка, но това не са значителни производствени области на палмово масло. Най-голямото блато с тропически торф в света се намира в басейна на река Конго. Там вече е предоставена най-малко една огромна концесия за насаждения за палмово масло в размер на 470 хил. ha (например 10 % от цялата площ на насажденията за палмово масло в Малайзия), и 89 % от площите на тази концесия са върху торфища [Dargie et al. 2018]. Съществуват опасения, че когато ръстът на производството в страните от Югоизточна Азия се забави, ще бъдат вложени повече инвестиции в разработването на торфищата в Африка и Латинска Америка и превръщането им в площи с насаждения за палмово масло.

Поставянето на най-голяма тежест върху резултатите от проучването на [Miettinen et al. 2012, 2016], което може да се счита за един от най-съвременните източници в научната литература и допускането, че няма пресушаване на торфища с цел засаждане на палми в останалата част на света, дава интерполирана среднопретеглена оценка в размер на 23 % разширяване на площите за насаждения за палмово масло върху торфища за целия свят в периода между 2008 г. и 2011 г.

Захарна тръстика

Повече от 80 % от глобалното разширяване на площите за захарна тръстика е извършено в Бразилия в периода от 2008 г. до 2015 г.

насаждения за палмово масло изисква не само изсичане на дърветата, но и изграждане на гъста мрежа от отводнителни канали и уплътняване на почвата, което удължава времето, преди маслодайните палми да могат да бъдат идентифицирани върху сателитните снимки. Ето защо докато в полуостров Малайзия (с малко торфища) през периода 2005—2010 г. не се наблюдава разширяване на площите за маслодайни палми върху гола почва, в Sarawak има 37 % разширяване на площите върху „гола почва“. Освен това е налице висока степен на преобразуване на торфени блата в „агролесовъдство и насаждения“, а след това от „агролесовъдство и насаждения“ в площи за маслодайни палми в рамките на последователни 5-годишни периоди, така че вероятно насажденията с маслодайни палми в ранен етап погрешно са разглеждани като агролесовъдство или насаждения с други култури.

[7] BBSDLP е индонезийският Център за изследвания и развитие на земеделските земи.

[8] В торфен слой с 0,5 m дълбочина се съдържат около 250-300 тона въглерод, повечето от които ще бъдат освободени през първото десетилетие след пресушаването.

[Cuypers et al. 2013] изчисляват, че 36 % от световното разширяване на площите за захарна тръстика между 1990 г. и 2008 г. е извършено върху земя, която преди това е била гора. Това най-вероятно е твърде завишена цифра за целите на анализа: обезлесяването е разпределено между горското стопанство, разширяването на пасищата и на различните култури на *национално равнище*. Малка част от обезлесяването се дължи на пасищата, тъй като те не показват почти никакво *нетно* разширяване; и обратното — захарната тръстика отбелязва значително разширяване и следователно на нея е разпределена голяма част от обезлесяването в национален мащаб. *Регионите* на Бразилия, в които захарната тръстика отбелязва най-голямо разширяване, не се припокриват с областите с висока степен на обезлесяване, което обаче не е взето предвид при анализа на [Cuypers et al. 2013].

В проучването си [Adami et al. 2012] докладват, че между 2000 г. и 2009 г. само 0,6 % от разширяването на площите за захарна тръстика в централния южен район на Бразилия се извършва за сметка на горите. Въпреки че за този период на региона се падат около 90 % от световното разширяване на площите за захарна тръстика, в други региони на Бразилия, които не са обхванати от това проучване, също се забелязва известно разширяване на площите.

В проучването на [Sparovek et al. 2008] се изразява съгласие, че през периода 1996—2006 г. разширяването на площите за захарна тръстика в централния южен район на Бразилия се извършва почти изцяло върху пасища или площи за други култури (тъй като в този регион са останали твърде малко гори); 27 % от разширяването обаче се извършва в „периферни“ райони около и вътре в биома на Амазонка, както и в североизточния район и в биома на атлантическата гора. В тези периферни региони е наблюдавана връзка между загубата на гори по общини и разширяването на площите за захарна тръстика. В проучването обаче няма данни за дела на разширяването на площите върху гори.

В резултат на това от литературата не може да се получи адекватно количествено определяне на обезлесяването поради разширяване на площите за захарна тръстика.

Царевица

Зърнените култури, като например царевицата, обикновено не се смятат за причина за обезлесяване, тъй като повечето от тези продукти се срещат в умерените зони, където обезлесяването обикновено е слабо. Същевременно царевицата е и тропическа култура, често отглеждана от дребни земеделски стопани, а освен това често се редува с отглеждането на соя в големите ферми. Непропорционален дял от разширяването на площите за царевицата се пада на тропическите райони, където обезлесяването е по-често срещано и по-интензивно по отношение на въглерода.

% от разширяването на световните площи за царевица 2010—2015 г.	
Китай	29.8%
Бразилия	11.6%
Ангола	10.5%
Нигерия	9.8%
Аржентина	8.9%
Руска федерация	7.0%
Мали	3.1%
Мексико	1.7%
Камерун	1.6%
други (предимно развиващи се) страни	16%
СРЕДНОПРЕТЕГЛЕНА СТОЙНОСТ НА ДОБИВИТЕ 2010—2015 г. (t/ha)	3.935

Разширяването на площите за царевица в Китай е концентрирано върху маргинални земи в североизточната част на страната [Hansen 2017], където има предимно степни затревени райони, а не гори. За разширяването на площите за царевица в Бразилия и Аржентина може да се използва същия % на обезлесяване, както за соята в Бразилия.[Lark et al. 2015] в своето проучване установяват, че разширяването на площите за царевица в САЩ в периода между 2008 г. и 2012 г. е в размер на 3 % за сметка на гори, 8 % за сметка на райони с храстови съобщества и 2 % за сметка на мочурища. Независимо от това е трудно да се направи глобална оценка, без да се разгледа подробно какво се случва във всяка една страна.

Литература

[Abood et al. 2015] Abood, S. A., Lee, J. S. H., Burivalova, Z., Garcia-Ulloa, J., & Koh, L. P. (2015). *Relative Contributions of the Logging, Fiber, Palm oil, and Mining Industries to Forest Loss in Indonesia*. Conservation Letters, 8(1), 58-67. http://doi.org/10.1111/conl.12103

[Adami et al. 2012] Adami, M., Rudorff, B. F. T., Freitas, R. M., Aguiar, D. A., Sugawara, L. M., & Mello, M. P. (2012). Remote Sensing Time Series to Evaluate Direct Land Use Change of Recent Expanded Sugarcane Crop in Brazil. *Sustainability*, *4*, 574–585. http://doi.org/10.3390/su4040574

[Agroicone 2018] Moriera, A, Arantes,S., and Romeiro, M. (2018). RED II information paper: assessment of iLUC risk for sugarcane and soybean biofuels feedstock. Agroicone, Sao Paulo 2018.

[Austin et al. 2017] Austin, K. G., Mosnier, A., Pirker, J., McCallum, I., Fritz, S., & Kasibhatla, P. S. (2017). Shifting patterns of palm oil driven deforestation in Indonesia and implications for zero-deforestation commitments. *Land Use Policy*, *69*(August), 41–48. http://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.08.036

[Carlson et al. 2013] Carlson, K. M., Curran, L. M., Asner, G. P., Pittman, A. M., Trigg, S. N., & Marion Adeney, J. (2013). Carbon emissions from forest conversion by Kalimantan palm oil plantations. *Nature Clim. Change*, Retrieved from https://www.nature.com/nclimate/journal/v3/n3/pdf/nclimate1702.pdf.

[Curtis et al. 2018] Curtis, P. G., Slay, C. M., Harris, N. L., Tyukavina, A., & Hansen, M. C. (2018). Classifying drivers of global forest loss. Science, 361(6407), 1108–1111. http://doi.org/10.1126/science.aau3445

[Cuypers et al. 2013] Cuypers, D., Geerken, T., Gorissen, L., Peters, G., Karstensen, J., Prieler, S., van Velthuizen, H. (2013). The impact of EU consumption on deforestation : Comprehensive analysis of the impact of EU consumption on deforestation. European Commission. http://doi.org/10.2779/822269

[Dargie et al. 2018] Dargie, G.C., Lawson, I.T., Rayden, T.J. et al. Mitig Adapt Strateg Glob Change (2018). https://doi.org/10.1007/s11027-017-9774-8

[FAOstat 2008], Food and Agriculture Organization of the United Nations, Searchable database of crop production statistics, http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC

[Fehlenberg et al. 2017] Fehlenberg, V., Baumann, M., Gasparri, N. I., Piquer-Rodriguez, M., Gavier-Pizarro, G., & Kuemmerle, T. (2017). The role of soybean production as an underlying driver of deforestation in the South American Chaco. *Global Environmental Change*, *45*(April), 24–34. http://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.05.001

[Furumo & Aide 2017] Furumo, P. R., & Aide, T. M. (2017). Characterizing commercial palm oil expansion in Latin America: land use change and trade. Environmental Research Letters, 12(2), 024008. http://doi.org/10.1088/1748-9326/aa5892

[Gaveau 2016] Gaveau, D.L.A., Sheil, D., Husnayaen, Salim, M.A., Arjasakusuma, S., Ancrenaz, M., Pacheco, P., Meijaard, E., 2016. Rapid conversions and avoided deforestation: examining four decades of industrial plantation expansion in Borneo. Nature - Scientific Reports 6, 32017.

[Gaveau 2018] Gaveau, D.L.A., Locatelli, B., Salim, M.A., Yaen, H., Pacheco, P. and Sheil, D. Rise and fall of forest loss and industrial plantations in Borneo (2000–2017). Conservation Letters. 2018;e12622. https://doi.org/10.1111/conl.12622

[Gibbs et al. 2015] Gibbs, H. K., Rausch, L., Munger, J., Schelly, I., Morton, D. C., Noojipady, P., Walker, N. F. (2015). Brazil's Soy Moratorium: Supply-chain governance is

needed to avoid deforestation. *Science*, *347*(6220), 377–378. http://doi.org/10.1126/science.aaa0181.

[Graesser et al. 2015] Graesser, J., Aide, T. M., Grau, H. R., & Ramankutty, N. (2015). Cropland/pastureland dynamics and the slowdown of deforestation in Latin America. Environmental Research Letters, 10(3), 034017. http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/3/034017

[Gunarso et al. 2013] Gunarso, P., Hartoyo, M. E., Agus, F., & Killeen, T. J. (2013). *Palm oil and Land Use Change in Indonesia, Malaysia and Papua New Guinea*. *RSPO*. http://doi.org/papers2://publication/uuid/76FA59A7-334A-499C-B12D-3E24B6929AAE Supplementary materials: https://rspo.org/key-documents/supplementary-materials

[Hansen et al. 2017] Hansen, J., M.A. Marchant, F. Tuan, and A. Somwaru. 2017. *"U.S. Agricultural Exports to China Increased Rapidly Making China the Number One Market." Choices. Q2*. http://www.choicesmagazine.org/choices-magazine/theme-articles/us-commodity-markets-respond-to-changes-in-chinas-ag-policies/us-agricultural-exports-to-china-increased-rapidly-making-china-the-number-one-market

[Henders et al 2015] Henders, S., Persson, U. M., & Kastner, T. Trading forests: Land-use change and carbon emissions embodied in production and exports of forest-risk commodities. Environmental Research Letters, 10(12), 125012. http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/125012http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/125012

[Hooijer and Vernimmen 2013] Hooijer, A. and Vernimmen, R. 2013 "Peatland maps: accuracy assessment and recommendations" Report by Deltares & Euroconsult Mott MacDonald for Implementation of Agentschap NL 6201068 QANS Lowland Development edepot.wur.nl/251354.

[Jusys 2017] Jusys, T. (2017) A confirmation of the indirect impact of sugarcane on deforestation in the Amazon, Journal of Land Use Science, 12:2-3, 125-137, DOI: 10.1080/1747423X.2017.1291766

[Lark et al. 2015] Lark, T.J, Salmon, M.J, & Gibbs, H. (2015). Cropland expansion outpaces agricultural and biofuel policies in the United States. Environmental Research Letters. 10. 10.1088/1748-9326/10/4/044003.

[LCAworks 2018] Strapasson,A., Falcao, J., Rossberg, T., Buss, G., and Woods, J. Land use Change and the European Biofuels Policy: the expansion of oilseed feedstocks on lands with high carbon stocks. Technical report prepared by LCAworks Ltd., in collaboration with Sofiproteol, France.

[Machedo et al. 2012] Macedo, M. N., DeFries, R. S., Morton, D. C., Stickler, C. M., Galford, G. L., & Shimabukuro, Y. E. (2012). Decoupling of deforestation and soy production in the southern Amazon during the late 2000s. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 109(4), 1341-6. http://doi.org/10.1073/pnas.1111374109

[Malins. 2017] Malins, C. (2017). For peat's sake - Understanding the climate implications of palm oil biodiesel. Cerulogy and Rainforest Foundation Norway, London 2017. Retrieved from http://www.cerulogy.com/uncategorized/for-peats-sake/

[Malins 2018] Malins, C. (2018). *Driving deforestation: the impact of expanding palm oil demand through biofuel policy*, London 2018. Изтеглен от http://www.cerulogy.com/palm oil/driving-deforestation.

[Meijaard et al. 2018] Meijaard, E., Garcia-Ulloa, J., Sheil, D., Wich, S.A., Carlson, K.M., Juffe-Bignoli, D., and Brooks, T. . (2018). Palm oil and biodiversity. http://doi.org/https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2018.11.en

[Miettinen et al. 2012] Miettinen, J., Hooijer, A., Tollenaar, D., Page, S. E., & Malins, C. (2012). Historical Analysis and Projection of Palm oil Plantation Expansion on Peatland in Southeast Asia. Washington, D.C.: International Council on Clean Transportation.

[Miettinen et al. 2016] Miettinen, J., Shi, C., & Liew, S. C. (2016). Land cover distribution in the peatlands of Peninsular Malaysia, Sumatra and Borneo in 2015 with changes since 1990. Global Ecology and Conservation, 6, 67–78. http://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.02.004

[Morton et al. 2006] Morton, D. C., DeFries, R. S., Shimabukuro, Y. E., Anderson, L. O., Arai, E., del Bon Espirito-Santo, F., … Morisette, J. (2006). Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 103(39), 14637–14641. http://doi.org/10.1073/pnas.0606377103

[Omar et al. 2010] Omar, W., Aziz,N.A.,Mohammed A.T., Harun, M.H. and Din, A.K.; "Mapping of oil palm cultivation on peatland in Malaysia, Malaysian Palm Oil Board Information series 529, MPOB TT No. 473, June 2010. ISSN 1511-7871.

[Page et al. 2011] Page, S.E., Morrison, R., Malins, C., Hooijer, A., Rieley, J.O. Jaujiainen, J. (2011). Review of Peat Surface Greenhouse Gas Emissions from Palm oil Plantations in Southeast Asia. Indirect Effects of Biofuel Production, (15), 1–77.

[Richards et al. 2017] Richards, P. D., Arima, E., VanWey, L., Cohn, A., & Bhattarai, N. (2017). Are Brazil's Deforesters Avoiding Detection? Conservation Letters, 10(4), 469–475. http://doi.org/10.1111/conl.12310

[SARVision 2011] SARVision. (2011). Impact of palm oil plantations on peatland conversion in Sarawak 2005-2010, (January 2011), 1–14. http://archive.wetlands.org/Portals/0/publications/Report/Sarvision%20Sarawak%20Report%20Final%20for%20Web.pdf

[Searle & Giuntoli 2018] Searle, A. S., and Giuntoli, J. (2018). Analysis of high and low indirect land-use change definitions in European Union renewable fuel policy.

[Sparovek et al. 2008] Sparovek, G.; A. Barretto; G. Berndes; S. Martins; and Maule, R. (2008). "Environmental, land-use and economic implications of Brazilian sugarcane expansion 1996–2006." Mitigation and Adaption Strategies for Global Change,14(3), p. 285.

[USDA 2008] United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service. Searchable database of Production, Supply and Distribution data of crops. https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery

[Vijay et al. 2016] Vijay, V., Pimm, S. L., Jenkins, C. N., Smith, S. J., Walker, W., Soto, C., … Rodrigues, H. (2016). The Impacts of Palm oil on Recent Deforestation and Biodiversity Loss. PLOS ONE, 11(7), e0159668. http://doi.org/10.1371/journal.pone.0159668

[Waroux et al. 2016] Waroux, Y., Garrett, R. D., Heilmayr, R., & Lambin, E. F. (2016). Land-use policies and corporate investments in agriculture in the Gran Chaco and Chiquitano. Proceedings of the National Academy of Sciences, 113(15), 4021–4026. http://doi.org/10.1073/pnas.1602646113

[Yousefi et al. 2018].Yousefi, A., Bellantonoio, M, and Hurowitz,G., The avoidable Crisis, Mighty Earth, Regnskogfondet and FERN, March 2018, http://www.mightyearth.org/avoidablecrisis/

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

АНАЛИЗ ВЪЗ ОСНОВА НА ГИС

1.

Метод

За оценка на обезлесяването и свързаните с него емисии, породени поради разширяването на площите за култури за биогорива от 2008 г. насам, в районите с плътност на покритие на дървесните корони, по-голяма от 10 %, е използван подход за геопространствено моделиране, чрез който се обединява карта на обезлесяването, предоставена от Глобално наблюдение на горите (GFW) с карти на култури, предоставени от MapSPAM и EarthStat. Допълнителните подробности за подхода са обобщени по-долу, а в таблицата по-долу са посочени източниците на данните, използвани в анализа. При анализа е използван пиксел с размери приблизително 100 хектара на екватора.

Източници на данни

Данни за културите

Понастоящем липсват глобално съгласувани карти, показващи разширяването на площите за всички отделни култури за биогорива, въпреки че в момента се провежда проучване, което има за цел да постигне това по отношение на соята и насажденията за палмово масло чрез интерпретация на спътникови снимки. За целите на настоящия анализ разчитахме на два източника за едногодишни карти за отделни култури: MapSPAM (IFPRI и IIASA 2016), който обхваща глобалното разпространение на 42 култури през 2005 г.[9] и EarthStat (Ramankutty et al. 2008), който картографира обработваемите площи и пасищата през 2000 г. И двата източника на данни за културите произтичат от подходи, които съчетават различни пространствено определени входни данни, за да направят правдоподобни оценки на глобалното разпределение на културите. Входните данни обхващат статистически производствени данни в мащаба на административните (поднационални) единици, различни карти на растителната покривка, съставени чрез спътникови снимки, и карти за годност на културите, съставени въз основа на местния ландшафт, климат и почвени условия.

Като се има предвид липсата на актуални глобални карти за отделните култури, както и липсата на последователна информация за разширяването на техните площи във времето, основното допускане, използвано в нашия анализ, е че общото обезлесяване и свързаните с него емисии на парникови газове, възникващи в различните райони от 2008 г. насам, могат да бъдат отнесени към дадена култура въз основа на пропорционалната площ на всяка култура спрямо общата площ на земеделските земи, включително пасищата, които се намират в същия пиксел на картата на културата.

Данни за обезлесяването

Основата на нашия анализ на обезлесяването беше формирана от публикуваните карти на глобалните годишни загуби на дървесна покривка, получени от спътниковите наблюдения на Landsat, налични в Глобално наблюдение на горите (GFW) за периода от 2001 г. до 2017 г. Данните за загубата на дървесна покривка са налични с разделителна способност 30 метра или с размер на пиксела 0,09 хектара. Изходните данни за загубата на дървесна покривка на Hansen et al. (2013) не различават постоянното преобразуване (т.е. обезлесяването) от временната загуба на дървесна покривка вследствие на лесовъдство или горски пожари. Затова в този анализ

[9] Актуализираните данни на MapSPAM за 2010 г. бяха публикувани на 4 януари 2019 г., малко след приключването на настоящия анализ.

включихме само подмножеството на пикселите със загуба на дървесна покривка, които попаднаха в районите с преобладаващо *обезлесяване заради селскостопански стоки*, като те са нанесени с 10-километрова разделителна способност от Curtis et al. (2018)[10]. Следователно от анализа са изключени райони, в които преобладават други причини, например лесовъдство или преложно земеделие. В категорията на *обезлесяване заради селскостопански стоки*, за целите на анализа са разгледани само пиксели с над 10 % дървесна покривка, като понятието „дървесна покривка“ е определено като плътността на покритие на земната повърхност от дървесни корони през 2000 г. Като се имат предвид специфичните критерии, включени в REDII (вж. букви б) и в) в контекста по-горе), резултатите от анализа бяха разбити по обезлесяване за периода от 2008 г. до 2015 г. на райони с дървесна покривка над 30 % и райони с 10—30 % дървесна покривка.

Curtis et al. (2018) посочват, че във всеки един момент в даден ландшафт може да има различни причини за загуба на гори, а преобладаващата причина може да се променя по време на 15-годишния период на проучването; техният модел определя само една преобладаваща причина, която е допринесла за по-голямата част от загубата на дървесна покривка в рамките на този ландшафт по време на периода на проучването. Едно от допусканията, използвани в настоящия анализ, е че цялата загуба на дървесна покривка в районите, в които преобладава *обезлесяване заради селскостопански стоки*, е за разширяване на нови земеделски площи. В това допускане би могла да се прояви тенденция за надценяване въздействието на селскостопанските стоки, в съответните пиксели. От друга страна, селското стопанство може да се разширява и в области, в които преобладава лесовъдство или преложно земеделие; други категории от картата на Curtis et al. (2018), която беше изключена от нашия анализ. Това предполага, че методът може да подценява обезлесяването, дължащо се на площите с култури. Въпреки това, площите с деветте култури, включени в настоящия анализ, са главно в категорията на обезлесяване заради селскостопански стоки и следователно за площите с култури извън тази категория се предполага, че имат малки съотношения на площта (вж. раздела Модел на разпределение на културите по-долу) и следователно делът на тези области в крайните суми трябва да бъде малък.

Данни за торфищата

Площите на торфищата се определят чрез използването на същите карти като Miettinen et al. 2016 г., които картираха промените в растителната покривка от 1990 г. до 2015 г. в торфищата на Малайзия, Суматра и Борнео. За Суматра и Калимантан в проучването [Miettinen et al. 2016] са включени торфищата от атласите за мочурища Wetlands International в мащаб 1:700 000 [Wahyunto et al. 2003, Wahyunto et al. 2004], където определението за торф е както следва: „почвен материал, образуван от натрупване на органични вещества, например останки от растения, за дълъг период от време“. Торфената почва обикновено е напоена с вода или наводнена през цялата година, освен ако не бъде отводнена.” Както се посочва в проучването на Wahyunto и Suryadiputra (2008), атласите на торфища на свой ред събират данни от различни източници, които използват предимно изображения (спътникови, радарни и аерофотографски данни), както и проучване и картографиране на почвата с цел картиране на разпределението на торфа. За Малайзия са използвани данни за торфа от европейския цифров архив на почвените карти (Selvaradjou et al. 2005).

[10] В момента се извършва актуализиране на проучването на Curtis et al. (2018), с цел да се докажат преобладаващите причини за загубите на дървесна покривка в годините след 2015 година.

Беше извършен анализ, специфичен за обезлесяването, дължащо се на разширяването на площите за насаждения за палмово масло за сметка на торфени почви, поради значението на торфа при общото използване на земята за култури за биогорива и отпечатъка на парниковите газове. Чрез използване на данните за разширяването на площите за насаждения за палмово масло от проучването на Miettinen et al. 2016 беше оценена площта на загубите на дървесна покривка, настъпили преди годината на познатото разширяване на площите за насаждения за палмово масло в периода от 2008 г. до 2015 г.

Данни за емисиите на парникови газове

Емисиите от обезлесяването от 2008 г. насам са оценени като загуба на въглерод от депото надземна биомаса. Емисиите се изразяват в мегатонове въглероден диоксид (Mt CO_2).

Емисиите от загуба на надземна биомаса бяха изчислени чрез припокриване на картата на загубата на дървесна покривка (от 2008 г. до 2015 г.) с картата на надземната жива дървесна биомаса през 2000 г. Картата на биомасата, съставена от Woods Hole Research Center и получена от спътникови и наземни наблюдения, е достъпна на Global Forest Watch. Приема се, че всички загуби на биомаса са „обвързани“ емисии в атмосферата при изсичане на гори, въпреки че има забавяния, свързани с някои причини за загуба на дървесна покривка. Емисиите са по-скоро „брутни“ оценки, отколкото „нетни“ оценки, което означава, че не е взето предвид земеползването след изсичане и свързаната с него въглеродна стойност. Приема се, че делът на въглерода в надземната биомаса е 0,5 (IPCC 2003), а въглеродът се превръща във въглероден диоксид, използвайки коефициент на преобразуване 44/12 или 3,67. Едно от предимствата при използването на карта на горска биомаса, базирана на пиксели, с непрекъснати стойности вместо определяне на категорични стойности на запасите от въглерод за различните видове растителна покривка (например стойности за гори, храсти, стойности на ниво 1 на МКИК и т.н.) е че данните, използвани за оценка на загубата на биомаса, са напълно независими от избора на карта на растителната покривка, използвана за оценка на промяната на растителната покривка.

От анализа бяха изключени емисиите, свързани с други групи въглеродни депа, като подпочвена биомаса (корени), мъртва дървесина, отпадъци и почвен въглерод, включително разлагане на торф или пожари.

Обхват на анализа

Обхватът на глобалния анализ беше определен чрез припокриване на картата на обезлесяване заради селскостопански продукти (Curtis et al. 2018), с картата на културите, които са от значение за биогоривата (палмово масло, кокос, пшеница, рапица, царевица, соя, захарно цвекло, слънчоглед и захарна тръстика). В анализа бяха разгледани само пиксели, които бяха включени в една от деветте култури от значение за биогоривата и засягаха категорията на обезлесяване заради селскостопански стоки.

Модел на разпределение на културите

Общото обезлесяване и емисиите в рамките на даден 1-километров пиксел бяха разпределени към различните култури от значение за биогоривата въз основа на съотношението на всяка култура, присъстваща в пиксела („Култура X“, например соя) към общата площ на земеделската земя в пиксела, дефинирана тук като сума от обработваемите земи и пасищните земи. По този начин относителният принос на всяка култура за биогорива към общият отпечатък от земеделие на пиксела служи като

основа за разпределяне на свързаното с тази култура обезлесяване и отпечатъка на емисии на парникови газове.

Тъй като в момента не съществува една-единствена общодостъпна актуална карта на земеделските земи по света, с разпределение по вид култури, ние приложихме двуетапен процес, за да определим с приближение относителната роля в обезлесяването и емисиите на всяка култура от значение за биогоривата в дадено местоположение (формула 1). В първия етап използвахме данни за културите за последната налична година (MapSPAM, 2005 година), за да изчислим съотношението между Култура X и общата обработваема земя за пиксел. Във втория етап използвахме данните на EarthStat (година 2000), за да изчислим съотношението между общата обработваема земя и общите площи на пасища + обработваема земя за пиксел. (Данните за EarthStat бяха използвани, тъй като MapSPAM не включва карти на пасищните земи, а разширяването на пасищните земи също играе роля в динамиката на обезлесяването.) Комбинирането на тези два етапа направи възможно определянето с приближение на относителния принос на културата X в общия отпечатък от земеделие в даден пиксел, макар и с използване на различни източници на данни от различни периоди от време.

Формула 1:

$$\frac{MapSpam\ Crop\ X\ (2005)}{MapSPAM\ total\ crop\ area\ (2005)} \times \frac{Earthstat\ total\ crop\ area\ (2000)}{Earthstat\ total\ crop + pasture\ area\ (2000)} = \frac{Crop\ X}{crop + pasture}$$

Окончателни изчисления

След като бяха създадени карти за разпределение на културите за всяка култура от значение за биогоривата, ние умножихме общото обезлесяване и емисиите на парникови газове с дела на Култура X във всеки 1-километров пиксел и изчислихме глобалните обобщени статистически данни, с разбивка по обезлесяване и емисии, възникващи на площи с плътност на покритие от дървесни корони, по-голяма от 30 % и площи с плътност на покритие от дървесни корони между 10 % и 30 %.

Резултатите от ГИС показват обезлесяването, наблюдавано през 8-те календарни години от 2008 г. до 2015 г., което е свързано с различни култури. За да се види какъв процент от разширяването на площите за културите е свързан с обезлесяването, общата площ на обезлесяването през тези години се разделя на съответното увеличение на площите на културите. За да бъде взето предвид, че дадена култура все още може да предизвика обезлесяване дори когато общата площ на културата по света спада, но същевременно се разширява в някои страни, то дяловете са изчислени въз основа на *брутното* увеличение на глобалната площ на културата, което е сумата от нарастванията на площта на културата в страните, в които тя не се е свила.

Освен това данните за площите, от които се прибира реколта бяха коригирани, за да се получи информация за засадените площи: за едногодишните култури се приема, че увеличението на площта на културите е същото като увеличението на площта, от която се прибира реколта. За (полу)трайните насаждения се взема предвид частта от площта на културата, от която не се прибира реколта, тъй като растенията все още не са достигнали зрелост. Захарната тръстика трябва да се пресажда на всеки пет години, но има само четири реколти, тъй като все още не е достигнала зрелост след първата година. Маслодайната палма се пресажда на всеки 25 години и дава плод през последните 22 години.

За повечето култури е използвана базата данни [FAOstat 2008], която показва площите, от които е събрана реколта, по календарни години. Единствено за насажденията за палмово масло е избрана базата данни [USDA 2008], защото в нея се отчитат данни за всички площи с насаждения за палмово масло, достигнали зрелост, включително за

години, в които събирането на реколтата е възпрепятствано от наводнения. Тази база данни включва и повече страни, в които се отглежда тази култура.

Таблица: Обобщение на източниците с данни в анализа на WRI , базиран на ГИС.

Масив от данни	**Източник**
Горски и торфени площи	
Дървесна покривка 2000 г.	Hansen et al. 2013
Торфища	Miettinen et al. 2016
Обезлесяване	
Загуба на дървесна покривка	Hansen et al. 2013 (+ годишни актуализации на GFW)
Обезлесяване заради селскостопански стоки	Curtis et al. 2018
Разширяване на площите за насаждения за палмово масло, 2000—2015 г. (за оценка на обезлесяването върху торфища)	
Индонезия, Малайзия	Miettinen et al. 2016
Емисии на парникови газове	
Надземна биомаса	Zarin et al. 2016
Данни за обработваеми площи и пасища	
MapSPAM (физическа площ)	IFPRI и IIASA 2016
EarthStat	Ramankutty et al. 2008

Литература

Curtis, C., C. Slay, N. Harris, A. Tyukavina, M. Hansen. 2018. "Classifying Drivers of Global Forest Loss." *Science* 361: 1108-1111. doi: 10.1126/science.aau3445.

Graesser, J., Aide, T. M., Grau, H. R., & Ramankutty, N. (2015). Cropland/pastureland dynamics and the slowdown of deforestation in Latin America. Environmental Research Letters, 10(3), 034017. http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/3/034017Hansen, M. P. Potapov, R. Moore, M. Hancher, S. Turubanova, A. Tyukavina, D. Thau, S. Stehman, S. Goetz, T. Loveland et al. 2013. "High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change." *Science* 341: 850-853. doi: 10.1126/science.1244693.

International Food Policy Research Institute (IFPRI) and International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA). 2016. "Global Spatially-Disaggregated Crop Production Statistics Data for 2005 Version 3.2", *Harvard Dataverse* 9. doi: 10.7910/DVN/DHXBJX.

IPCC 2003: Penman J., M. Gytandky, T. Hiraishi, T. Krug, D. Kruger, R. Pipatti, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, Ngara, K. Tanabe et al. 2003. "Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry." *Institute for Global Environmental Strategies for the IPCC*. Japan.

Miettinen, J., C. Shi, and S. C. Liew. 2016. "Land Cover Distribution in the Peatlands of Peninsular Malaysia, Sumatra, and Borneo in 2015 with Changes since 1990." *Global Ecology and Conservation* 6: 67−78. doi: 10.1016/j.gecco.2016.02.004

Ramankutty, N., A. Evan, C. Monfreda, and J. Foley. 2008. "Farming the planet: 1. Geographic distribution of global agricultural lands in the year 2000." *Global Biogeochemical Cycles* 22. doi:10.1029/2007GB002952.

Selvaradjou S., L. Montanarella, O. Spaargaren, D. Dent, N. Filippi, S. Dominik. 2005. "European Digital Archive of Soil Maps (EuDASM) – Metadata on the Soil Maps of Asia." *Office of the Official Publications of the European Communities.* Luxembourg.

Wahyunto, S. Ritung, H. Subagjo. 2003. "Maps of Area of Peatland Distribution and Carbon Content in Sumatra, 1990-2002." *Wetlands International – Indonesia Programme & Wildlife Habitat.* Canada.

Wahyunto, S. Ritung, H. Subagjo. 2004. "Maps of Area of Peatland Distribution and Carbon Content in Kalimantan, 1990-2002." *Wetlands International – Indonesia Programme & Wildlife Habitat.* Canada.

Zarin, D., N. Harris, A. Baccini, D. Aksenov, M. Hansen, C. Azevedo-Ramos, T. Azevedo, B. Margono, A. Alencar, C. Gabris et al. 2016. "Can Carbon Emissions from Tropical Deforestation Drop by 50% in 5 Years?" *Global Change Biology* 22: 1336-1347. doi: 10.1111/gcb.13153