

Сектор землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство (ЗИЗЛХ)

Матрица земель

- Основой для оценки запасов углерода, выбросов и поглощений парниковых газов, связанных с деятельностью в секторе ЗИЗЛХ, служит информация, касающаяся классификации, данных земельной площади и выборок, которые представляют различные категории землепользования.
- Для получения исходных данных регионы используют различные методы, включая ежегодную перепись, периодические съемки и дистанционное зондирование. Каждый из этих методов сбора данных дает различного типа информацию (например, карты или табличные данные) с различной периодичностью и с различными атрибутами. Исходя из доступности данных о землепользовании и изменениях в землепользовании следует выбрать один из трех общих подходов:
 - Подход 1 определяет общую площадь для каждой отдельной категории землепользования в пределах какого-либо региона, однако не дает подробной информации о сути преобразований между землепользованиями.
 - Подход 2 вводит отслеживание преобразований между категориями землепользования.
 - Подход 3 позволяет получить более точную информацию, чем при подходе 2, посредством возможности отслеживания переустройств землепользования на подробной пространственно-территориальной основе. Регионы могут использовать сочетание различных подходов для различных районов и в различное время.

Пример матрицы земель

ТАБЛИЦА 3.6							
УПРОЩЕННАЯ МАТРИЦА ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИИ ДЛЯ ПРИМЕРА ПОДХОДА 2							
Матрица результирующих преобразований землепользования							
Исходная \ Конечная	F	G	C	W	S	O	Конечная сумма
F	15	3	1				19
G	2	80					82
C			29				29
W				0			0
S	1	1	1		5		8
O						2	2
Исходная сумма	18	84	31	0	5	2	140

Примечание:
 F = Лесная площадь, G = Пастбища, C = Возделываемые земли, W = Водно-болотные угодья,
 S = Поселения, O = Прочие земли
 Числа представляют единицы площади (млн. га в этом примере).

Резервуары углерода

Для оценки выбросов и поглощения парниковых газов в секторе ЗИЗЛХ выделяют 4 основных резервуара (пула) углерода, изменения в которых могут сопровождаться выбросами или поглощением парниковых газов:

- a. биомасса:
 - i. надземная
 - ii. подземная
- b. мёртвое органическое вещество:
 - i. мёртвая древесина
 - ii. подстилка
- c. органическое вещество почвы:
 - i. минеральные почвы
 - ii. органические почвы
- d. заготовленные лесоматериалы

Оценка изменений в резервуарах углерода и потоках зависит от доступности данных и моделей, а также от ресурсов и возможностей по сбору и анализу дополнительной информации.

Категории землепользования

В Руководящих принципах МГЭИК 2006 выделены 6 основных категорий землепользования:

- (i) Лесные площади
- (ii) Возделываемые земли
- (iii) Пастбища
- (iv) Водно-болотные угодья
- (v) Поселения
- (vi) Прочие земли

Эти категории являются:

- устойчивыми в качестве основы для оценки выбросов и поглощений;
- удобными для внедрения;
- полными в том смысле, что все земельные площади страны могут быть классифицированы по этим категориям без дублирования.



Прямые выбросы

Для большинства почв увеличение доступного азота повышает темпы нитрификации и денитрификации, что приводит затем к увеличению производства N_2O . Увеличение доступного количества азота может происходить через антропогенное добавление азота или изменения землепользования и/или практики управления, что приводит к минерализации почвенного органического азота. В методологию для оценки прямых выбросов N_2O из обрабатываемых почв включены следующие источники азота:

- искусственные азотные удобрения (FSN);
- органический азот, внесенный в качестве удобрения (например, навоз, компост, осадок сточных вод, отходы переработки непищевого животного сырья) (FON);
- азот мочи и помета, оставленный на пастбище, выпасе и загоне жвачными животными (FPRP);
- азот растительных остатков (надземных и подземных), в том числе от азотфиксирующих культур и от кормовых культур в процессе обновления/восстановления пастбища (FCR);
- минерализация азота, связанная с потерей почвенного органического вещества в результате изменения землепользования или управления минеральными почвами (FSOM);
- осушение/обработка органических почв (т.е. гистосолей) (FOS).

Косвенные выбросы

В методологии МГЭИК рассматриваются следующие источники азота для косвенных выбросов N_2O из обрабатываемых почв, происходящие в результате сельскохозяйственных поступлений азота:

- искусственные азотные удобрения (FSN);
- органический азот, внесенный в качестве удобрения (например, навоз, компост, осадок сточных вод, отходы переработки непищевого животного сырья и другие органические удобрения) (FON);
- азот мочи и помета, оставленный на пастбище, выпасе и загоне жвачными животными (FPRP);
- возвращаемый в почвы азот растительных остатков (надземных и подземных), в том числе от азотфиксирующих культур и от обновления/восстановления кормовых культур /пастбищ (FCR) ; и
- минерализация азота, связанная с потерей почвенного органического вещества в результате изменения землепользования или управления на минеральных почвах (FSOM).

Cross-cutting issues

Сектор ЗИЗЛХ тесно связан с сектором сельского хозяйства. В то время как изменения запасов углерода в сельскохозяйственных почвах всегда сообщаются в секторе ЗИЗЛХ, некоторые выбросы / абсорбция, не связанные с CO_2 , хотя и связаны с изменениями запасов углерода, сообщаются в рамках сектора сельского хозяйства (например, выбросы N_2O в результате рекультивации органических почв и связанных с минерализацией / иммобилизацией с потерей / увеличением органического вещества почвы в минеральных почвах пахотных земель, остающихся пахотными землями).

Кроме того, выбросы CH_4 и N_2O от сжигания растительных остатков и пожарах в саваннах регистрируются в секторе сельского хозяйства, а выбросы CO_2 от древесной биомассы на возделываемых землях и пастбищах отражаются в секторе ЗИЗЛХ.



Разработка регионального кадастра
Сахалинской области по сектору «ЗИЗЛХ
(Землепользование)»

Исходные данные для оценки выбросов/поглощения ПГ

Источник данных	Показатель	Ед. измерения	Годы	
			2019	2020
Росреестр	Сенокосы	Тыс. га	63,6	63,6
Росреестр	Пастбища	Тыс. га	60,0	60,0
Росреестр	Многолетние насаждения	Тыс. га	7,6	7,6
Росреестр	Залож	Тыс. га	0,0	0,0
Росреестр	Лесные площади	Тыс. га	6607,9	6607,9
Росреестр	Покрытые лесами	Тыс. га	6055,5	6055,5
Росреестр	Непокрытые лесами	Тыс. га	552,4	552,4
Росреестр	Земли под водой	Тыс. га	233,2	233,1
Росреестр	Болота	Тыс. га	642,0	642,0
Расчет по данным Росреестра	Торфоразработки	Тыс. га	0,8	
Росреестр	Земли застройки	Тыс. га	34,0	34,2
Росреестр	Земли под дорогами	Тыс. га	33,1	33,2
Росреестр	Общая площадь	Тыс. га	8710,1	8710,1
Росстат	Посевы	Тыс. га	28,8	29,0
Росреестр	Лесные насаждения, не входящие в лесной фонд	Тыс. га	347,5	347,3
Рослесхоз, ГЛР	Всего лесных земель, управляемых	Тыс. га	6403,0	6398,2
	Всего лесных земель, не управляемых	Тыс. га	204,9	209,7
Росреестр	Пастбища предприятий	Тыс. га	9,8	9,8
Росреестр	Сенокосы предприятий	Тыс. га	12,1	12,2
Росреестр	Пастбища граждан	Тыс. га	2,3	2,5
Росреестр	Сенокосы граждан	Тыс. га	4,7	4,9
	Сумма	Тыс. га	28,9	29,4
	Облесение	Тыс. га	0,0	0,0
Фактический объем и площадь рубок лесных насаждений по видам рубок и по хозяйствам в разрезе субъектов Российской Федерации за 2019 год	Обезлесение упр. Всего	Тыс. га	0,60	
	с полным окислением	Тыс. га	0,03	
	с неполным окислением	Тыс. га	0,57	
Расчет по данным Росстата	Обезлесение неупр. Всего	Тыс. га	0,26	
	с полным окислением	Тыс. га	0,01	
	с неполным окислением	Тыс. га	0,24	

Матрица земель Сахалинской области за 2019 год

Наименование угодий земель	МШ	Было на 01.01.2019	Изменение за счет								Итого изменен ия	Стало на 01.01.2020	
			лесные земли		пахотны е (управля емая	луговые		болотны е	поселен ия	другие земли			
			управля емая площадь	неуправ ляемая площадь		управля емая площадь	неуправл яемая площадь						
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
лесные земли	управляемая площадь	2	6403,01		-4,23	0,000				-0,601		-4,8	6398,18
	неуправляемая площадь	3	204,89	4,23				0,86		-0,255		4,8	209,72
пахотные	управляемая площадь	5	36,40	0,000				0,21				0,2	36,6
луговые	управляемая площадь	8	28,90					0,50				0,5	29,40
	неуправляемая площадь	9	94,70		-0,86	-0,21	-0,50			0,66	0,41	-0,5	94,20
болотные		11	875,20							-0,10		-0,1	875,1
поселения		12	67,10	0,60	0,26	0,00		-0,66	0,10			0,3	67,40
другие земли		13	999,90		0,00	0,00	0,00	-0,41				-0,4	999,49
Итого земель		14	8710,10	4,83	-4,83	-0,21	-0,50	0,50	0,10	-0,30	0,41	0,0	8710,10



Для следующих категорий в Сахалинской области выполнены оценки выбросов/поглощения ПГ

Многолетние насаждения

Перевод луговых земель в пахотные земли

Торфоразработки

Перевод лесных земель в земли поселений

Перевод водно-болотных земель в земли поселений

В1. Постоянные возделываемые земли

Многолетние насаждения

Накопление в биомассе многолетних насаждений

Коэффициент для растущей биомассы (темпы накопления биомассы) 1
уровень МГЭИК 2003 – 2,1 тонны С/га/год

Площадь многолетних насаждений – 7,6 тыс.га

Накопление в биомассе многолетних насаждений – 58,5 тыс. тонн CO₂
экв.

В2. Земли, переведенные в возделываемые земли

Сенокосы и пастбища, переведённые в
возделываемые земли.

Коэффициенты эмиссии

Почва -32,8 тС/га

Биомасса -4,7 тС/га

Мортмасса-3,0 тС/га

Площадь перевода сенокосов и пастбищ в возделываемые земли в
Сахалинской области в 2019 году оценена в 0,21 тыс. га

Выбросы CO₂ при распашке луговых угодий в Сахалинской области:

Почва - 25,2 тыс. тонн CO₂ экв.

Биомасса - 3,6 тыс. тонн CO₂ экв.

Мортмасса - 2,3 тыс. тонн CO₂ экв.



С2. Земли, переведённые в луговые угодья

Прочие земли, переведённые в луговые угодья

Коэффициенты накопления углерода

Почва - 88,4 т С/га

Биомасса - 7,2 т С/га

Мортмасса - 5,9 т С/га

Площадь прочих земель, переведённых в сенокосы и пастбища в Сахалинской области в 2019 году оценена в 0,41 тыс. га.

Накопление углерода при переводе прочих земель в луговые угодья

Почва - 132,9 тыс. тонн CO₂ экв.

Биомасса - 10,8 тыс. тонн CO₂ экв.

Мортмасса - 8,9 тыс. тонн CO₂ экв.

D1. Водно-болотные угодья, остающиеся водно-болотными угодьями

D1.1. торфопоразработки

Коэффициенты эмиссии:

CO₂ - 2,92 тС/га (Методика Минприроды 20-р)

CH₄ - 32,895 кг/га/год (Методика Минприроды 20-р)

N₂O - 0,3 N₂O-N/кг/га/год (Wetlands Supplement 2014)

Площадь торфопоразработок в Сахалинской области в 2019 году составила 0,8 тыс. га (Расчет по данным Росреестра)

Эмиссии парниковых газов от торфопоразработок

CO₂ - 8,53 тыс. тонн CO₂ экв.

CH₄ - 0,66 тыс. тонн CO₂ экв.

N₂O - 0,07 тыс. тонн CO₂ экв.

Е2. Земли, переустроенные в поселения

Лесные земли, переустроенные в поселения

Обезлесение

Управляемые лесные земли
(Фактический объем и площадь рубок лесных насаждений по видам рубок и по хозяйствам в разрезе субъектов Российской Федерации за 2019 год)

Неуправляемые лесные земли
(Расчёт по данным Росстата)

Коэффициенты эмиссии:

Надземная биомасса - 34,6 тС/га

Подземная биомасса - 10,3 тС/га

Мертвая древесина - 9,6 тС/га

Подстилка - 6,4 тС/га

Почва с полным окислением - 90,7 тС/га

Почва с частичным окислением - 79,8 тС/га

Прямая эмиссия N₂O от почв - 0,0010 кг N₂O-N/кг N (Методика Минприроды 20-р)

Косвенная эмиссия N₂O от почв - 0,00023 кг N₂O-N/кг N (Методика Минприроды 20-р)

Выбросы N₂O при минерализации почвенного органического вещества на лесных землях, переустроенных в земли поселений оценены в 26,3 тыс. тонн CO₂-экв. в 2019 году

Потери углерода при обезлесении в Сахалинской области в 2019 году по пулам

Пулы	Выбросы CO ₂ , тыс. т
Надземная фитомасса	108,50
Подземная фитомасса	32,27
Дебрис	30,14
Подстилка	20,08
Почва с частичными потерями углерода	14,87
Почва с полными потерями углерода	237,29
Всего	443,15

Постоянные обрабатываемые земли

Расчет ежегодного изменения запасов почвенного углерода пахотных земель проводился на основе балансовой оценки соединений углерода, поступающих в почвы и выносимых из них.

$Баланс_{(T)} = Поступление_{(T)} - Потери_{(T)}$, где

Баланс_(T) – результирующая оценка изменения количества углерода в пашнях в год T, тонн С;

Поступление_(T) – количество поступившего углерода в почву пашен из различных источников в год T, тонн С;

Потери_(T) – количество вынесенного углерода в год T, тонн С;

T – год учета.

Статьи прихода	2019 год, тыс. тонн С	Статьи расхода	2019 год, тыс. тонн С
С минеральными удобрениями	0,32	Механические потери	0,58
С известкованием	0,17	Дыхание почв	40,52
С растительными остатками	5,11		
Всего	5,60		41,11
Баланс углерода		- 35,51	

Органогенные почвы пахотных земель

Площадь культивируемых органогенных почв пахотных земель определена расчетным путем, на основании общей ежегодной культивируемой площади на территории Сахалинской области (сумма посевных площадей и многолетних насаждений) и доле осушенных почв.

Площадь пашни всего в 2019 году = 36,4 тыс.га

- Из нее осушаемых = 19 тыс.га (52,20 %)

Площадь многолетних насаждений = 7,6 тыс.га

- Из них осушаемых = 0,1 тыс. га (1,32%)

Всего в использовании осушенных земель = 19,1 тыс.га

Эмиссия С, тыс.тонн = 113,14 ($\text{CO}_2 = 113,14 \cdot 44/12 = 414,86$ тыс. тонн.)

EF нац. = 5,92 тонны С/га/год

Эмиссия CH_4 = 1,11 тыс.тонн (27,81 тыс. тонн CO_2 экв.)

EF_combined, CH_4 кг/га/год = 58,25 CH_4 кг/га/год



Сенокосы и пастбища

Расчет ежегодного изменения запасов почвенного углерода на землях сенокосов и пастбищ проводился на основе балансовой оценки соединений углерода, поступающих в почвы и выносимых из них, согласно разработанной модели, аналогично методике, применяемой для пахотных земель.

Баланс углерода минеральных почв на землях сенокосов и пастбищ в 2019 году, тыс. тонн С

Статьи прихода	2019 год, тыс. тонн С	Статьи расхода	2019 год, тыс. тонн С
Сток углерода с фотосинтезом растений	93,79	Скошено на сенокосах, съедено и заготовлено на силос и сено на пастбищах	31,48
Навоз пастбищ	7,92	Механические потери	0,74
		Дыхание почв	73,13
Всего	101,70		105,34
Баланс углерода			-3,64

Органические почвы кормовых угодий

Выбросы метана от осушенных органогенных почв кормовых угодий с использованием методики и рекомендуемых коэффициентов по умолчанию из дополнительного руководства МГЭИК по водно – болотным угодьям (IPCC, 2014).

Эмиссия CH_4 = 0,41 тыс.тонн (10,14 тыс. тонн CO_2 экв.)

EF = 43,63 CH_4 кг/га/год