

**Министерство образования и науки
Российской Федерации
Томский государственный университет
Общество почвоведов им. В.В. Докучаева
Институт почвоведения и агрохимии СО РАН
Институт мониторинга климатических
и экологических систем**

**ОТРАЖЕНИЕ
БИО-, ГЕО-, АНТРОПОСФЕРНЫХ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ПОЧВАХ
И ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ**

**Сборник материалов
V Международной научной конференции,
посвященной 85-летию
кафедры почвоведения и экологии почв ТГУ**

*7–11 сентября 2015 г.,
г. Томск, Россия*

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2015

10. Шейн Е.В., Милановский Е.Ю., Русанов А.М., Умарова А.Б. Изменение структуры черноземов типичных под широколиственным лесом при сельскохозяйственном освоении в связи с гидрофобно-гидрофильными свойствами органического вещества почв // Межд. НПК «Экологические функции лесных почв в естественных и антропогенно нарушенных ландшафтах». Петрозаводск. 2005. С. 108–109.

11. Шейн Е.В., Русанов А.М., Милановский Е.Ю., Николаева Е.И. Взаимосвязь устойчивости почвенных агрегатов к механической нагрузке и амфифильности органического вещества чернозема типичного // «Экология и биология почв». Материалы Международной научной конференции. Ростов-на-Дону: Росиздат, 2005. С. 317–320.

Summary

The questions assess the content of organic matter leached and typical chernozems southern forest, ordinary chernozems of this steppe, arid steppe of southern black soil and arid dark chestnut soils Orenburg Preduralja soil and its amphiphilic (hydrophobic-hydrophilic) components during prolonged agricultural use. It was established experimentally decline in quantitative and qualitative composition of humus when plowing action on the ground.

УДК 551.435.16

Количественная оценка смыва почв в агроландшафтах южной тайги

Н.С. Евсева¹, З.Н. Квасникова¹, М.А. Каширо¹,
Н.В. Осинцева², В.В. Алеев¹

¹Томский государственный университет, Томск, zjkwas@rambler.ru

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск, n_osinceva@mail.ru

Quantitative assessment of soil erosion in agricultural landscapes of southern taiga

N.S. Evseeva¹, Z.N. Kwasnikova¹, M.A. Kashiro¹,
N.V. Osintseva², V.V. Aleev¹

¹Tomsk State University, Tomsk, zjkwas@rambler.ru

²Novosibirsk State University, Novosibirsk, n_osinceva@mail.ru

Получены данные о смыве почв в агроландшафтах южной тайги Западно-Сибирской равнины. Установлено, что плоскостная эрозия протекает с неравномерной интенсивностью: от незначительной до умеренно опасной, а местами весьма опасной. Изменчивость стока воды и смыва почв обусловлена взаимодействием метеорологических условий снеготаяния, состояния почвы, глубины оттаивания почв; изменчивостью в распределении снежного покрова, агрофоном, микро-и нанорельефом.

Ключевые слова: эрозия почв, смыв почв, агроландшафты, Томская область.

Актуальность

В агроландшафтах южной тайги процесс эрозии почв протекает неравномерно. Эродированность пахотных почв для крайнего юга Томской области оценивается как низкая или практически отсутствующая [1, 2]: от 1,6–3,0 т/га до 5–10 т/га. Вместе с тем детальные полевые исследования указывают на наличие зональных особенностей развития эрозии почв, при которых интенсивность смыва может достигать высоких значений. По данным З.И. Ястремской [3], смыв в период весеннего снеготаяния на пашне северных районов Томской области достигает 25 м³/га, а в южных районах – до 70 м³/га. В. Каличкин и Н. Округин [4] установили, что смыв почвы тальми и дождевыми водами на пашне достигает 50 т/га, а ежегодные потери гумуса – до 1,7 т/га. В связи с наличием различных данных о величине смыва почв необходимо установить факторы его изменчивости в пространстве и во времени при сельскохозяйственном освоении ландшафтов южной тайги. С этой целью авторами проводится исследование эрозии почв тальми снеговыми водами в пределах Томь-Яйского междуречья (Томская область).

Объект и методы исследования

Комплексные работы по изучению эрозии почв проводятся на ключевом участке «Лучаново» площадью более 50 га, расположенном в 20 км юго-восточнее г. Томска в пределах Томь-Яйского междуречья. Междуречье приурочено к озерно-аллювиальной равнине ранне-среднеплейстоценового возраста и находится в зоне подтайги, где широко развиты серые лесные, светло-серые и темно-серые лесные, дерново-подзолистые почвы. С поверхности междуречья перекрыто плащом нерасчлененных покровных суглинков позднелепистоценового возраста, которые являются почвообразующими породами. Значительная часть междуречья занята пахотными угодьями, которые разрабатываются, начиная с XVII в. Распаханность территории на современном этапе составляет около 60%.

Оценка интенсивности эрозионно-аккумулятивных процессов проводилась на основе комплекса полевых (с 1988 по 2015 г.) и камеральных методов. Комплекс работ включал: детальное крупномасштабное картографирование ключевого участка в масштабе 1:500, расчет эрозионного потенциала рельефа, ландшафтно-маршрутные снегосъемки, расчет влагозапасов в снеге, измерение объема стока, мощности и состава делювия, объема вынесенной почвы, почвенную съемку, почвенно-геоморфологическое профилирование и др.

Обсуждение результатов

Основной объем смыва почвы в агроландшафтах южной тайги в зависимости от погодных условий года происходит за счет формирования поверхностного стока талых вод в конце марта – начале-середине-конце апреля. В сугробах накапливаются большие запасы воды: по данным наших снегосъемок и расчетов Р.В. Кнауца [5], они достигают 350–710 мм. Сугробы в отдельные годы стаивают в первой декаде мая.

Объем смытых почв определяется величиной стока и особенностями водосборов. Он зависит от интенсивности снеготаяния, экспозиции, длины, крутизны склона, состояния агрофона, наличия лесополос и др. Сток талых вод на пашне осуществляется в виде микрорусел, которые производят основную эрозионную работу, размеры микрорусел в пределах оттаявшего слоя почвы (до 30–50 см)

варьируют в больших пределах: длина их изменяется от 10–15 м до 240–300 м, глубина – от долей сантиметра до 10–15 см; ширина – от 7–10 до 70 см. Расходы воды в микроруслах изменяются от 0,1–0,3 л/с до 27 л/с. Мутность воды в микроруслах – один из показателей эрозионной работы потоков. За период наблюдений мутность воды изменялась от 0,14–0,8 г/л до 3,9 г/л по стерне и от 3,18 до 66,4 г/л по зяби.

Интенсивность эрозии почв в агроландшафтах варьирует от 0,5–3 до 55–56 м³/га за одно снеготаяние. Наиболее интенсивен смыв почв на склонах южной экспозиции (таблица).

**Интенсивность эрозии почв в микробассейнах
на склоне пашни южной экспозиции Лучановского ключевого участка**

Год	Водосбор ложбины, 5 га		Водосбор потяжины, 3 га	
	Состояние агрофона	Интенсивность смыва почв, м ³ /га	Состояние агрофона	Интенсивность смыва почв, м ³ /га
1989	Боронованная зябь поперек склона	4 – 5	Боронованная зябь поперек склона	7 – 8
1991	Боронованная зябь вдоль склона	10 – 11	Боронованная зябь вдоль склона	24 – 26
1992	Боронованная зябь вдоль склона	15 – 16	Боронованная зябь вдоль склона	45 – 46
1994	Скошенный не убранный лен, рядки поперек склонов	1 – 2	Скошенный не убранный лен, рядки поперек склонов	1 – 3
2000	Боронованная зябь вдоль склона	20 – 22	Боронованная зябь контурная	9 – 10
2007	Боронованная зябь поперек склона	9 – 10	Боронованная зябь вдоль склона	24 – 25
2010	Всходы клевера, трава	4 – 5	Всходы клевера, трава	29 – 30
2012	Левобережье ложбины покрыто травой, образующей дернины; правобережье – чередование зяби и трав	3 – 5	Верховья и средняя часть водосбора задернованы, в низовьях на склоне 5–10° редкая трава	55 – 56

Рассмотрим данное положение на примере склона южной экспозиции со сложным микрорельефом: на склоне выделяются два водосбора – ложбины и потяжины. Смыв почв в водосборах ложбины и потяжины различается. Более интенсивный смыв почв в водосборе потяжины связан с накоплением сугробов у лесополосы. Бурное таяние сугробов в конце периода снеготаяния вызывает усиление эрозионных процессов. В целом минимальный смыв почв на склонах наблюдается в случае глубокой осенней вспашки поперек склона; при наличии стерни злаковых; на склонах со скошенным, но не убранным льном; при наличии посевов многолетних трав, образующих густую дернину. Значительный и сильный смыв почв происходит по боронованной зяби вдоль склона.

Использование метода почвенно-геоморфологических профилей также подтвердило наличие эрозионных процессов. За 23 года мощность гумусового горизонта на плакоре уменьшилась на 3–6 см, содержание гумуса на 1,03%. Такое снижение мощности горизонта и содержания гумуса в основном связано с естественными процессами деградации гумусового горизонта при сельскохозяй-

ственном использовании. На склонах происходит смыв почв талыми и ливневыми водами, а на наветренных склонах местами проявляется дефляция, что отражается в значительном снижении мощности гумусового горизонта (на 11–12 см). Содержание гумуса в почве на склоне левобережья ложбины за 1989–2011 гг. уменьшилось с 3,73% до 1,5–2,8% (на 20–40%). В результате на левобережье ложбины в агропроизводство вовлечен горизонт A_2B , местами вскрывается карбонатный горизонт, который на плакорах залегает на глубине более 80 см.

В депрессиях рельефа различного генезиса происходит аккумуляция делювия. Так, на днище исследуемой ложбины с 1989 г. по 2011 г. накопился слой делювия мощностью до 69 см. Средняя скорость седиментации делювия – до 3 мм/год. В пределах микроводосбора ложбины за 1989–2011 гг. доля слабоэродированных почв увеличилась более чем в 1,5 раза, значительно увеличилась доля намывных почв. В кедровом лесу, расположенном в пределах ключевого участка на склоне южной экспозиции, изменений в мощности гумусового горизонта не произошло.

Выводы

Комплексное изучение эрозии почв в агроландшафтах южной тайги Западно-Сибирской равнины показывает, что плоскостная эрозия здесь протекает интенсивно и представляет собой умеренно опасный (от 2–5 м³/га), а местами весьма опасный (до 10–1 м³/га) процесс [6]. Смыв почвы с участков склонов пашни местами достигает 81 м³/га за одного снеготаяния, что характерно для склонов южной экспозиции, расположенных вблизи лесополосы. Наблюдается изменчивость стока воды и смыва почв на склонах во время снеготаяния от года к году, что обусловлено сложным взаимодействием метеорологических условий снеготаяния, состояния почвы, глубины оттаивания почв; изменчивости в распределении снежного покрова, агрофоном, микро- и нанорельефом пашни. За период наблюдений интенсивность эрозии почв изменялась от весьма сильной до незначительной.

Литература

1. Защита почв от эрозии в Западной Сибири: рекомендации. М.: Россельхозиздат, 1980. 360 с.
2. Пацукевич З.В., Кирюхина З.П. Эродированность почв России // Вестник Моск. ун-та. Сер. геогр. 2011. № 3. С. 39–43.
3. Ястремская З.И. Особенности развития эрозионных процессов в Томской области // Вопросы географии Сибири. 1980. Вып. 13. С. 50–53.
4. Каличкин В., Округин Н. Как вспашешь, так и пожнеш // Красное Знамя. 1988. 4 марта.
5. Кнауб Р.В. Географический анализ факторов поверхностного смыва, и оценка современной эрозии на пахотных землях Томь-Яйского междуречья (в пределах Томской области). автореф. дисс. канд. геогр. наук. Томск, 2006. 13 с.
6. СНИП 22-01-95 Геофизика опасных природных воздействий. М.: Министерство строительства Российской Федерации (Минстрой РФ), 1996. 7 с.

Summary

Data on soil erosion in agricultural landscapes of southern taiga in the West Siberian plain are received. It is established that intensity of planar erosion is uneven, it is variable from low to moderate hazard and in some places, and its value is very dangerous. The

variability of water runoff and soil erosion is caused by the interaction of various factors such as meteorological conditions snowmelt, soil condition, depth of thawing soils, variability in the distribution of snow cover, soil fertility, micro-and nanorelief.

УДК 630*11+582.475.4+556.56

Идентификация местообитаний болотных сосняков по данным хвое-листового анализа с использованием линейных классификационных функций

Т.Т. Ефремова, А.Ф. Аврова, С.П. Ефремов, Н.В. Мелентьева
Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН, Красноярск, efr2@ksc.krasn.ru

Identification of pine forests wetland according to the needle-leaf analysis with application of the linear classification functions

T.T. Efremova, A.F. Avrova, S.P. Efremov, N.V. Melent'eva
V.N. Sukachev Institute of Forest, SB RAS, Krasnoyarsk, efr2@ksc.krasn.ru

Показана возможность использования дискриминантного анализа для идентификации местообитаний болотных сосняков в целях рационального лесопользования. Рассчитаны линейные классификационные функции по биометрическим показателям побегов, хвои и содержанию азота для предсказания принадлежности нерасклассифицированных сосняков к одному из выделенных типов болотных местообитаний.

Ключевые слова: болотные сосняки, растительная диагностика, дискриминантный анализ.

Актуальность исследований определяется исключительной заболоченностью лесного фонда Западной Сибири, на долю которого приходится 75–76 млн. га. Болотные сосняки в системе гидроморфных комплексов южной тайги являются наиболее распространенной лесной формацией. Наши исследования показали, что хвое-листовой анализ достаточно точно отражает типы условий произрастания болотных сосняков Западной Сибири как по данным химического анализа хвои, так и по её морфометрическим показателям [1]. Цель настоящей работы: а) методами многомерной статистики определить наиболее информативные характеристики хвои и побегов болотных сосняков, позволяющие провести различие типов условий их местообитания, б) рассчитать линейные дискриминантные функции и построить модель, обеспечивающую возможность установить принадлежность нерасклассифицированных объектов к одному из выделенных типов местообитания.