

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СИСТЕМЕ КОНТУРНЫХ ЛЕСОПОЛОС НА ПОКАЗАТЕЛИ ВЕСЕННЕГО СТОКА

А. И. Петелько

*ГНУ Новосильская зональная агролесомелиоративная опытная станция
им. А.С. Козменко ВНИАЛМИ Россельхозакадемии, Россия*

Поступила в редакцию 24 апреля 2012 г.

Аннотация: В статье изложены научные исследования различных противозерозионных обработок почвы в системе лесных полос, расположенных по горизонталям и без них. Характеризуются сложившиеся метеоусловия в период снеготаяния. Определены природные факторы формирования поверхностного стока и их влияние на показатели стока.

Ключевые слова: почва, эрозия, снегоотложение, промерзание, влажность, сток, контурная лесополоса.

Abstract: The article describes the research results of different treatments of soil erosion in the system of forest belts located on the contours and without them. The weather conditions during snowmelt have been characterized. The natural factors of surface runoff formation and their effects on indices of runoff have been determined.

Key words: soil, erosion, snow accumulation, freezing, humidity, runoff, contour forest belts.

Проблема защиты почвы от эрозии является злободневной. Для ее решения необходимо применять комплекс противозерозионных мероприятий. В системе мер по регулированию стока талых вод и охране почв, в улучшении гидрологического режима территории и условий повышения урожайности сельскохозяйственных культур, большая роль принадлежит защитным лесным насаждениям. Проведенные научные исследования показали, что их роль недостаточна, если они расположены прямолинейно, без учета рельефа местности. Мелиоративная эффективность системы лесополос может быть повышена, если они размещены по горизонталям и усилены простейшими гидротехническими сооружениями.

Контурное земледелие – это обобщенное наименование целого направления в земледелии, основанного на контурной организации территории.

Эффективность всех агротехнических, гидро- и лесомелиоративных средств достигает максимума только в системе контурной организации территории. Потери влаги сокращаются на 30 %, а потери почвы – на 50 %. Прибавка урожая только от внедрения контурной обработки, по данным ВНИИЗ

и ЗПЭ, составила: зерновых – 3,2 ц/га, сахарной свеклы – 11,9 ц/га, картофеля – 6,6 ц/га [2, 3].

Контурно-полосная организация территорий полей, создание водопоглощающих сооружений по горизонталям местности, посадка лесных полос с водозадерживающими сооружениями по горизонталям обеспечивает удержание талых и ливневых вод при любых погодных условиях, а также способствует сохранению влаги [1].

По мере расширения и углубления исследовательской работы по проблеме защиты почв, все больше отечественных и зарубежных ученых (С.С. Соболев, Я.И. Потапенко, И.А. Скачков, М.Н. Заславский, Н.К. Шикуча, А.Г. Рожков, Н. Гудзон и др.) обосновывали контурную организацию территории как необходимое условие для эффективного осуществления всего комплекса мер по борьбе с эрозией.

Задачей научных исследований является изучение стока талых вод, смыва почвы и других процессов на различных агрофонах с целью усовершенствования мероприятий по его регулированию и защите почв от эрозии, обеспечивающих повышение почвенного плодородия. Это очень большая и сложная задача, требующая проведения большого объема работ в условиях осенне-зимнего пери-

ода и весенней распутицы, а также в летний сезон, с применением различных методов исследований.

Согласно программы и методики А. Т. Барабанова изучали следующие вопросы.

1. Влияние контурных лесных полос на природные факторы.

2. Условия формирования стока талых вод и смыва почвы при контурном размещении лесных полос и без них.

3. Обосновать влияние контурных лесных насаждений, агротехнических противоэрозионных приемов и гидротехнических сооружений на эрозионно-гидрологические процессы и повышения урожая сельскохозяйственных культур.

Опыт был заложен в ОПХ Новосильской ЗАГЛОС на выпуклом склоне западной юго-западной экспозиции крутизной от 1,5° в верхней до 3,5° в нижней части.

Пять однорядных дубовых (10Д) контурных полос размещены через 100 м вдоль горизонталей. Их закладывали весной 1926 года посевом желудей под копые Левицкого. Опыты размещены между 2, 3 и 4 контурными лесополосами и без них (контроль).

Почвы опытного участка смытые серые лесные тяжелосуглинистые. По данным Н. Е. Петелько в слое 0-30 см содержание гумуса невысокое и в среднем составляет 2,1-2,6%. Реакция почвенной среды слабо- и среднекислая.

На опытном участке было заложено 15 стоковых площадок размером 20×100×200 м.

Первый год исследований (1985-1986). Осень характеризуется умеренно-теплой погодой и большим количеством осадков. В течение зимы наблюдалось несколько оттепелей (конец декабря и 26-28 января) с полным или частичным сходом снега. После прохождения январской оттепели на полях почти повсеместно образовалась ледяная корка, достигшая толщины 5-6 см. Низкая температура воздуха при малой мощности снега способствовала промерзанию почвы на открытых участках до 125 см. За период декабрь-февраль сумма осадков превышала норму почти в 1,5 раза. Обильное увлажнение почвы с осени, дополнительное ее увлажнение во время зимних оттепелей, наличие ледяной корки способствовало формированию стока на большинстве сельскохозяйственных угодий.

Перед весенним снеготаянием на опыте с контурными лесными полосами средняя высота снега на обычной зяби составила 28-33 см, на плоскорезной обработке – 28-29 см, а на вариантах без лесных полос, соответственно – 20-22 и 21-22 см.

Запасы снеговой воды были больше на агрофонах в системе контурных лесных полос – 85,8-108,4 мм, а на контроле – 74,6-84,0 мм.

На опыте с контурными лесополосами почва промерзла на меньшую глубину – 73-100 см, а без лесных полос – 110 см.

За зимне-весенний период происходило изменение влажности почвы. Как показали наблюдения, верхний слой почвы 0-10 см увлажнялся и прослаивался льдом намного сильнее по сравнению нижележащими. К началу весеннего снеготаяния на контрольных участках влажность почвы в слое 0-50 см имела колебания и составила на зяби 23,1-27,0%, влагозапасы – 170,9-193,0 мм, на плоскорезной обработке – 24,8-28,2%, запасы влаги – 177,3-208,3 мм; на вариантах с контурными лесными полосами (зяблевая вспашка – 25,3-29,4%, влагозапасы – 180,9-217,6 мм, плоскорезная обработка – 21,7-29,7%, запасы влаги – 160,6-212,3 мм). Анализ данных показывает, что перед снеготаянием произошло пополнение запасов влаги, а после прохождения стока влагозапасы уменьшились на всех вариантах и разница на контроле колебалась от 4,3 до 7,6%, а в системе контурных лесных полос она составила 4,6-9,4%.

Характеризуя сток талых вод, следует отметить, что на контроле он был больше по сравнению с такими же вариантами в системе контурных лесных полос. Изучаемые противоэрозионные обработки оказали различные влияния на поверхностный сток. Так, на контрольных вариантах плоскорезной обработки весенний сток составил 36,1 мм, на зяби – 33,1 мм. На агрофонах (с системой контурных лесных полос) произошло уменьшение стока на 24,9 мм и 24,5 мм. Очевидно, что некоторое уменьшение стока на агрофонах зяби связано с лучшим просачиванием воды в период прохождения снеготаяния. Сток колебался в зависимости от снеготаяния, тем не менее его можно характеризовать по шкале интенсивности как умеренный на контроле – 28,7-36,1 мм. На всех обработках в сочетании с контурными лесными полосами и гидротехническими сооружениями сток слабый – 8,6-15,7 мм.

Урожайность зеленой массы вико-овса на плоскорезной обработке – 158,0 ц/га, а на зяблевой вспашке выше – 190,0 ц/га, т.е. на 32,0 ц/га больше по сравнению с плоскорезной.

Второй год исследований (1986-1987). На опытных участках постоянный снежный покров сформировался в середине декабря. В течение длительного времени поля были слабо припорошен-

ные снегом. Заметное его накопление началось 21 декабря. К концу месяца высота снежного покрова составила более 10 см. В январе выпало почти две месячные нормы осадков. Залегание снега было неравномерным, происходило перемещение и уплотнение его во время метелей. Контурные лесные полосы способствовали задержанию и накоплению снега.

Перед весенним снеготаянием на вариантах с защитными лесными насаждениями средняя высота снега была практически одинаковой и равнялась на обычной зяби 47-52 см, на обработке плоскорезом – 49-53 см, а на агрофонах без лесополос, соответственно, – 32-42 и 36-38 см. Отсюда следует, что на контроле произошло уменьшение высоты снега на зяблевой вспашке на 10-15 см, на плоскорезной обработке – на 13-15 см.

Максимальные запасы снеговой воды наблюдались в системе контурных лесных полос – 173,8 мм.

Наблюдения показали, что контурные лесные полосы, расположенные через 100 м, увеличивали запасы снега на защищаемой ими территории в среднем на плоскорезной обработке на 10,0 мм или 7,7%, на зяблевой вспашке поперек склона – на 15,9 мм (12,4%) по сравнению с контролем.

Глубина промерзания почвы имела колебания. На контроле промерзание почвы на плоскорезной обработке составило 62 см, на зяби – 58-69 см, в межполосном пространстве на варианте с плоскорезом – 35 см, на зяблевой вспашке – 35-40 см, в лесной полосе – 32 см.

На всех агрофонах с контурными лесными полосами почва промерзла на меньшую глубину – 32-40 см, а на контроле без лесных полос – 58-69 см, т.е. здесь промерзание почвы увеличилось на 26-29 см.

Полученные данные свидетельствуют о том, что контурные лесные насаждения оказали влияние на увеличение снегонакопления и уменьшение глубины промерзания почвы.

За зимне-весенний период происходило изменение влажности почвы. Верхний слой почвы 0-10 см увлажнялся сильнее по сравнению с нижележащим. В слое 0-30 см влажность почвы на всех агрофонах имела лучшее увлажнение. На вариантах с контурными лесными полосами влажность почвы была выше по сравнению с контролем. Следует отметить, что здесь и снеготаяния были больше, чем на участках без лесных полос.

К началу весеннего снеготаяния на контрольном участке влажность почвы в слое 0-50 см составила: на зяби – 17,4%, на плоскорезной об-

работке – 16,8%, а на агрофонах с контурными лесными полосами, соответственно, – 21,5 и 21,9%. В лесной полосе из дуба влажность почвы – 18,4%, запасы влаги – 119,6 мм. Колебания влагозапасов и прибавок влаги связаны с неоднородностью литологического строения серых лесных почв.

Сток талых вод весной прерывался из-за похолодания. В период снеготаяния погода была неустойчивая, ночью наблюдались заморозки, выпадали осадки в виде мокрого снега и дождя. Изучаемые противоэрозионные обработки оказали различное влияние на поверхностный сток. На контрольных вариантах плоскорезной обработки весенний сток составил 33,3 мм, на зяби уменьшился на 6,5 мм.

В системе контурных лесных полос на всех агрофонах сток отсутствовал. Важная роль в задержании стока здесь принадлежит гидротехническим сооружениям. Смыв почвы на контроле незначительный – 0,010-0,081 т/га, а на вариантах с контурными лесополосами смыва почвы не было.

Урожайность ярового ячменя на контроле – 30,7-33,0 ц/га, в системе контурных лесополос несколько выше – 31,2-36,6 ц/га.

Третий год исследований (1987-1988). Осенью выпало 148 мм осадков (117% от нормы). В начале января наблюдалась оттепель с частым сходом снегом. При последующем понижении температуры воздуха на многолетних травах и озимых образовалась ледяная корка. В зимние месяцы среднемесячная температура воздуха была на 1,3-2,6°C выше среднемноголетней. Март изобиливал осадками – выпало 56 мм или 187% от нормы.

В течение зимнего периода на увеличение снежного покрова оказали влияние контурные лесополосы, расположенные вдоль горизонталей. На опыте с этими насаждениями высота снега составила 34-39 см (зяблевая обработка) и 37-40 см (плоскорезная). На контроле (без лесных полос) высота снежного покрова была меньше на 4-8 см на зяби и на 6-8 см – на плоскорезе.

На агрофонах контроля промерзание почвы достигло 60 см. В системе контурных лесных полос промерзание почвы ниже – 30-50 см. К началу стока общие запасы воды на стоковых площадках, расположенных в системе контурных лесных полос, превышали этот показатель на аналогичных площадках открытого поля на 3-15 мм по зяблевой вспашке и на 9-21 мм – по плоскорезной обработке.

Величина водопоглощения в системе контурных лесных полос по вспашке с оборотом пласта и по плоскорезной обработке составила, соответственно, 124,0 и 138,0 мм, а на участке без лесных

полос – 118,0 и 109,9 мм. На контроле показатели стока – 20,1-29,1 мм при коэффициентах стока – 0,164-0,220, т.е. сток умеренный по шкале интенсивности. В системе контурных лесных полос с гидротехническими сооружениями увеличилась водопоглотительная способность почвы. Стока не наблюдалось.

На опыте урожайность кукурузы на силос была высокая и достигла 870 ц/га в межполосном пространстве, а на контроле без лесных полос колебалась от 610 до 810 ц/га. Из данных таблицы по стоку видно, что за 3 года наблюдений на контроле величины стока колебались и в среднем составили 26,4-33,3 мм, коэффициенты стока – 0,218-0,280 (сток умеренный). На вариантах с контурными лесными полосами сток был очень слабый – 2,0-4,9 мм (коэффициент стока – 0,020-0,039).

Смыв почвы на контрольных вариантах был мизерный – 0,016-0,027 т/га, а в системе контурных лесополос – его не было.

Петелько Анатолий Иванович
кандидат сельскохозяйственных наук, директор ГНУ Новосильская зональная агролесомелиоративная опытная станция им. А.С. Козменко ВНИАЛМИ Россельхозакадемии, г. Мценск, Орловская область, E-mail: zaglos@mail.ru

В заключении следует отметить, что система контурных лесных полос с гидротехническими устройствами способствует частичному или полному задержанию стока талых вод на различных агрофонах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов А. Л. Основные направления научного обеспечения земледелия / А. Л. Иванов, А. А. Завалин // Освоение адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2010. – С. 3-13.
2. Петелько А. И. Предложения по защите почв от водной эрозии в Центральном районе Нечерноземья / А. И. Петелько, Н. Е.Новиков. – Орел, 1999. – 32 с.
3. Петров Ю. П. Влияние антропогенного фактора на плодородие почв пахотных склонов / Ю. П. Петров. – Одесса, 1979. – С. 157-158.

Petel'ko Anatoliy Ivanovitch
PhD in Agricultural Sciences, director of the Novosil'skaya zonal agrarian forest melioration experimental station named after A.S. Kozmenko of RAAS, Mtsensk, Oryol Region, E-mail: zaglos@mail.ru