

ОРГАНИЗАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ КАК ФАКТОР ПРЕОДОЛЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАСУХИ

Захаров Александр Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, директор института

ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ»

433315, Ульяновская область, Ульяновский район, п. Тимирязевский, ул. Институтская, д.19; тел.: 8(84254)3-41-32, e-mail: ulniish@mv.ru

Ключевые слова: система земледелия, агроландшафт, противоэрозионный комплекс, сток талых вод, смыв почвы, урожайность.

В статье приведены результаты многолетних исследований, проведенных на территории противоэрозионного комплекса ФГУП «Новоникулинское», которые показали высокую эффективность внедренного комплекса в снижении водной эрозии на склоновых землях этого хозяйства и негативного влияния засухи.

Введение

В условиях Ульяновской области одновременно с засухами эрозионные процессы создают критическую агроэкологическую ситуацию в природопользовании, резко снижают стабильность зернового производства области [1]. Поэтому, придавая системам земледелия адаптивность и системный подход, необходимо тесно увязывать их с рельефом и ландшафтом местности, особенностями проявления засухи и эрозии почв. Этим требованиям отвечают адаптивно-ландшафтные системы земледелия, в которых во взаимодействии рационально используются не только пахотные земли, но и леса, луга, пастбища, защитные насаждения, мелиоративно-хозяйственные сооружения.

В лесостепи Поволжья, где третья часть годовых осадков выпадает зимой, расчет величины стока и его повторяемость имеет решающее значение в борьбе с водной эрозией, потому что смыв и размыв почвы, вынос питательных веществ в основном происходит в период снеготаяния. В Ульяновской области, по данным филиала института «Волгогипрозем», из общей площади 1,8 млн. га водной эрозии подвержено 570 тыс. га, а дефляции - 577 тыс. га, т.е. всего 1 млн. 147 тыс. га, или 67,7% от площади пашни [2].

Объекты и методы исследований

В связи с этим в 1968 году перед учеными Ульяновской ГОСХОС, ныне ФГБНУ

«Ульяновский НИИСХ», была поставлена задача разработать и внедрить для совхоза «Новоникулинский» (в настоящее время ФГУП «Новоникулинское»), где сельхозгодия наиболее сильно подвержены эрозионным процессам, противоэрозионный комплекс на всей земельной территории.

По степени эродированности это хозяйство является типичным для правобережья Ульяновской области и почвенно-климатической зоны Среднего Поволжья.

Противоэрозионный комплекс включает следующие элементы: правильную противоэрозионную организацию земельной территории, систему севооборотов, создание системы противоэрозионных лесных насаждений, почвозащитную обработку эродированных земель, укрепление вершин действующих оврагов гидротехническими сооружениями и водоотводящими валами.

В геоморфологическом отношении территория района, где расположено земледелие ФГУП «Новоникулинское», представляет собой часть Приволжской возвышенности с падением высот в северном направлении. В целом по рельефу район представляет пологоволнистую увалистую равнину.

Наиболее повышенные платообразные участки этих увалов с отметками высот 250 метров расположены вдоль южной и западной границ с Гослесфондом. Водораздельные увалы вытянуты в широтном

и северо-восточном направлении. Между увалами расположена густая сеть оврагов. Левобережная часть этих оврагов расчленена многочисленными отвержками и промоинами.

Климат района расположения землепользования ФГУП «Новоникулинское» умеренно-континентальный. Период с положительными среднемесячными температурами длится с апреля по октябрь. Продолжительность безморозного периода – 130 дней.

Среднегодовое количество осадков, выпадающих в районе исследований, составляет около 440 мм.

Устойчивый снежный покров образуется во второй и третьей декаде ноября и сохраняется в течение 131-146 дней. Наибольшей высоты снежный покров достигает в конце февраля - начале марта и составляет в среднем около 27 см. Запасы воды в снеге составляют 80-100 мм.

Земли ФГУП «Новоникулинское» представлены в основном черноземами, а также лесными почвами укороченного типа.

Результаты исследований

По своим свойствам и условиям залегания в зависимости от степени эродированности и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур все земли в ФГУП «Новоникулинское» были объединены в 7 групп:

1. Не подверженные эрозии площадью 2692 га. Эта группа объединяет в основном черноземы мощные и среднемощные, глинистого и суглинистого механического состава.

2. Потенциально предрасположенные к водной и ветровой эрозии. Их площадь составляет 3765 га. В эту категорию входят черноземы выщелоченные и типичные среднемощные и маломощные глинистого и среднесуглинистого механического состава.

3. Слабо эродированные на площади 3522 га. Сюда относятся по классификации Наумова земли, в которых содержание гумуса в пахотном слое уменьшилось на 30%, а мощность почвенного профиля в сравнении с эталоном - на 20%.

4. Средне эродированные земли пло-

щадью 2034 га. Сюда относятся маломощные черноземы глинистого и легкого глинистого механического состава, в которых содержание гумуса в пахотном слое уменьшилось на 30-60%, мощность почвенного профиля в сравнении с эталоном - на 20-40%.

5. Сильно эродированные земли занимают площадь 1231 га, в которых содержание гумуса в пахотном слое уменьшилось на 60-80%, а мощность почвенного профиля в сравнении с эталоном - на 40-60%.

6. Земли, непригодные для использования в почвозащитных севооборотах, составляют 396 га.

7. Овражно-балочный комплекс с общей площадью 559 га. В эту категорию входят действующие овраги и балки, а также земли, расположенные на крутых склонах.

За период с 1969 по 1975 гг. в ФГУП «Новоникулинское» проведено внутриводораздельное устройство территории с учетом требований ландшафтного земледелия и ведения хозяйства.

Площадь противоэрозионных насаждений на полях предприятия составляет 350 га, или около 3% от всей его земельной территории.

Из них полезащитные - 111 га, водорегулирующие - 134,6 га, овражно-балочные - 104,4 га. Установлено, что система лесных полос на 50-60 % сокращает силу ветра, в жаркие летние дни на 2,9-5,3° снижает температуру воздуха и почвы на глубине 10 см, увеличивает влажность почвы в метровом слое на 25,9-45,1 мм.

На склоновых землях водорегулирующие лесные полосы в сочетании с простейшими гидротехническими устройствами (земляными валами) уменьшают до 200 мм (2000 т воды с 1га) поверхностный сток талых вод с зяби и прекращают смыв почвы.

Все вершины действующих оврагов укреплены сложными и простейшими гидротехническими сооружениями. Заровнены почвогрунтом небольшие промоины и овраги общей протяженностью более 20 км. Сложными сооружениями типа лотков-быстротоков укреплено 10 вершин действующих оврагов. Они строились у оврагов с водосборными площадями более 40 га, с рых-

лым неустойчивым грунтом и перепадом у вершины более 5 м.

Устройством водозадерживающих земляных валов укреплено 12 вершин действующих оврагов.

Они устраивались на оврагах с водосборными площадями до 30 гектаров с таким расчетом, чтобы в период половодья задержать сток 10% обеспеченности. В расчете на многоводные годы у валов устраивались водообходы, через которые излишки воды сбрасываются в задернелую ложину.

По окончании строительных работ валы засеивались многолетними травами. Водозадерживающие валы, построенные у вершин действующих оврагов в нижней части склона, не только приостановили дальнейший рост оврагов, но они практически задерживают весь сток талых вод с водосборов образовавшимся прудиком возле вала и превращают ее во внутрпочвенную влагу. На склоновых землях эффективность водозадерживающих валов подтверждается экспериментальными материалами проведенных нами исследований.

Так, в результате 45-летней эксплуатации земляного вала, построенного на пашне у вершины оврага на склоново-овражном типе агроландшафта, отложилось перед валом 860,4 тонн мелкозема. В результате этого прудок у вала за эти годы заилился на 34%. Проведенными исследованиями установлено, что ежегодный смыв почвы с водосбора в прудок составил 2,9 тонны с гектара. Описание почвенных разрезов на юго-восточном склоне с уклоном 2,0°, выполненных в приводораздельной части склона, середине склона и у основания земляного вала, показало, что мощность гумусового горизонта в середине склона составила 46 см, в то время как в приводораздельной части она равнялась 52 см, а у основания вала увеличилась до 125 см. В результате этого произошло естественное выполаживание склона [3, 4].

Многолетние исследования по изучению стока талых вод нашим институтом на территории противоэрозионного комплекса ФГУП «Новоникулинское» (1968-2011гг.) показали высокую эффективность внедренного комплекса противоэрозионных меропр-

ятий по снижению водной эрозии на склоновых землях этого хозяйства. Даже спустя 44 года эффективность этих противоэрозионных мероприятий остается на достаточно высоком уровне. Подтверждение этому - полученные результаты исследований по стоку талых вод на типичных и выщелоченных черноземах с зяби и уплотненной пашни.

Так, исследования по изучению стока талых вод с зяби и уплотненной пашни за период 1967-1975гг. (Ф.Д. Добрынин, К.И. Карпович, П.Т. Петров, А.М. Прокофьев) показали, что формирование стока на склоновых землях было на уровне слабой интенсивности (согласно шкале интенсивности стока по Г.П. Сурмачу). При этом сток и коэффициент стока с зяби в среднем за этот период составил, соответственно 9,3 мм и 0,09, а с уплотненной пашни 10,2 мм и 0,15.

Рассматривая интенсивность стока в разрезе каждого года нужно отметить, что из восьми лет наблюдения только в 1968 году интенсивность стока была на уровне умеренной величины. На зяби сток и коэффициент стока составил соответственно 39,2 мм и 0,27, на уплотненной пашне – 104,2 мм и 0,61. В остальные годы (1967, 1969, 1970, 1971 гг.), интенсивность стока была слабой. В последующие годы – (1972, 1973, 1974, 1975) сток с зяби вообще отсутствовал, а весь запас снеговой воды был полностью поглощен почвой.

Дальнейшие исследования по формированию весеннего стока были продолжены в 1995 году. Полученные нами данные стока с зяби и уплотненной пашни в среднем за 1995–1999 гг. практически были на уровне результатов, полученных исследователями в 1967-1975 гг.

По результатам исследований с 2000 по 2014 гг. сток талых вод в среднем за эти годы составил 3,91 мм, а коэффициент стока 0,04. При этом из 15 лет четыре года (2002, 2003, 2004, 2011гг.) сток отсутствовал. Три года (2001, 2009, 2014 гг.) интенсивность стока была очень слабой, а в остальные годы (2000, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, 2012, 2013 гг.) - слабой.

В то же время нами были проведены исследования (1991-1994 гг.) по изучению

формированию стока талых вод и на склоновых землях без применения комплекса противоэрозионных мероприятий. Эти исследования показали явное преимущество разработанного и внедренного комплекса защитных мероприятий по снижению стока талых вод на склоновых землях по отношению к сельхозугодиям, где эти мероприятия не были проведены. В противоэрозионном комплексе сток талой воды с зяби снизился в 3,2-4,6 раза, а с уплотненной пашни – в 2,0 раза.

Анализ ранее составленных таблиц и карт на основе относительного сходства и различия по основным критериям позволил выделить поля с различной степенью однородности, сгруппированные в шесть типов агроландшафта: плакорно-равнинный, склоново-ложбинный полевой, склоново-овражный, балочно-овражный контурно-мелиоративный, крутосклоновый лесо-луговой, пойменно-водоохранный. Было проведено внутрихозяйственное устройство территории с учетом требований ландшафтного земледелия и ведения хозяйства.

Все это положительно сказалось на экологической обстановке и гидрологическом режиме территории. В результате продуктивность сельскохозяйственных угодий возросла за этот период более чем на 40%. При этом урожайность зерновых увеличилась с 1,63 т/га (1971-1975 гг.) до 2,16 т/га (2001-2003 гг.), в то время как в соседнем хозяйстве, где эти работы не проводились, она соответственно возросла с 1,81 до 1,88 т/га.

Одним из основных показателей функционирования комплекса служит и тот факт, что в условиях засухи 2010 года продуктивность сельхозугодий по ФГУП «Новоникулинское» была на 18,2 – 26,8% выше, чем в лучших хозяйствах, где не был внедрен аналогичный противоэрозионный комплекс.

В частности, урожайность зерновых и зернобобовых в среднем по ФГУП «Новоникулинское» составила в этот год 0,93 т/га, а в соседних хозяйствах - ООО «Свияжское» и СПК «Луч» - соответственно 0,76 т/га и 0,68 т/га. В

разрезе таких основных культур, как озимая и яровая пшеница продуктивность их по ФГУП «Новоникулинское» составила соответственно 0,98 и 0,71 т/га, в ООО «Свияжское» – 0,76 и 0,60 т/га и в СПК «Луч» – 0,68 и 0,60 т/га.

Выводы

Таким образом, в комплекс мероприятий по борьбе с водной эрозией и снижению негативных последствий засух должны входить: организационные, агротехнические, лесомелиоративные, водохозяйственные, гидротехнические мероприятия, технологическое переоснащение, проектирование новых систем земледелия и агротехнологий, внедрение научно обоснованных технологий, засухоустойчивых и адаптивных сортов.

Библиографический список

1. Шарипова, Р.Б. Климатическая составляющая урожаев зерновых культур по зонам Ульяновской области / Р.Б. Шарипова, М.М. Сабитов, А.В. Орлов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – №3 (23). – 2013. – С. 34-36.
2. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Ульяновской области. – Ульяновск, 2013. – 354 с.
3. Модель для автоматизированного проектирования и корректировки АЛСЗ в различных типах агроландшафта для условий лесостепи Поволжья (на примере ФГУП «Новоникулинское» Россельхозакадемии). – Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2010. – 200 с.
4. Карпович, К.И. Базовые элементы адаптивно-ландшафтных систем земледелия в хозяйствах Ульяновской области. Двадцать девятое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов // К.И. Карпович, М.М. Сабитов, Р.В. Наумов / Научная конференция УлГПУ «Трешниковские чтения – 2014» (г. Ульяновск, 22-24 октября 2014 г.): Доклады и краткие сообщения. – Ульяновск: ФГБОУ ВПО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова». 2014, - С. 27-30.