

РОЛЬ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В МЕЛИОРАЦИИ АГРОЛАНДШАФТОВ В УСЛОВИЯХ РЕЧНЫХ ДОЛИН СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

И.П. Свинцов, академик РАСХН, В.А. Шмыков, Е.В. Шабарина, В.В. Тищенко, к.с.-х.н., Воронежский НИИСХ

Приведена оценка роли лесных полос в управлении снежным покровом в непосредственной взаимосвязи с природными особенностями мелиорируемых сельскохозяйственных территорий, расположенных в долинно-речных ландшафтах и представляющих особую группу природных комплексов, специфика которых определяется гидрометеорологическими особенностями и рельефом.

Ключевые слова: лесная полоса, снежный покров, мелиорация, турбулентный обмен, долинно-речные ландшафты, рельеф, гидрометеорологические условия.

В зоне недостаточного увлажнения почвогрунтов средне-русской лесостепи снежный покров относится к одному из наиболее существенных источников улучшения гидрологических условий агроландшафта, так как накопленные и сохранённые лесными полосами на полях твёрдые атмосферные осадки значительно (в среднем 130 мм) пополняют запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в предвегетационный период [4].

Обоснование успешного проведения мелиорации агроландшафта управлением снежного покрова неразрывно связано с воздействием двух взаимосвязанных компонентов – природных и антропогенных, так как высокую степень снегозадержания и устранение сноса снега с мелиорируемой территории лесные полосы обеспечивают в оптимальном режиме, только в тех лесомелиоративных комплексах, которые созданы с учётом физико-географических условий в непосредственной связи с ландшафтной структурой территории [1].

Среди конкретных ландшафтов наибольший теоретический и практический интерес регулирования снежного покрова лесными полосами представляют долинно-речные комплексы, специфика систем которых определяется характером движения в них потоков вещества и энергии. Они протекают в двух направлениях: продольном – от высших точек водораздела к его устью и поперечном – от внешних границ водораздела к его центру (руслу реки) [2].

Цель исследований – изучить функционирование лесных полос с точки зрения процессов переноса потоков вещества и энергии под их влиянием в агроландшафтах, приуроченных к речным долинам. Это стало возможным после проведения детальных исследований по пространственному влиянию полевых защитных лесных полос на формирование снежного покрова.

Для установления закономерностей снегорегулирующей роли лесных полос с учётом местных факторов, влияющих на формирование снежного покрова мелиорируемых полей, в качестве доминирующих были выбраны три: рельеф, ориентация лесных полос в пространстве относительно географических координат и размер межполосного поля.

Методика. Объектами исследований послужили лесоаграрные ландшафты, расположенные в границах северной части Калачской возвышенности Калачского овражно-балочного южнолесостепного географического района. В качестве основного полигона был выбран наиболее типичный по форме рельефа и климата для этого района ландшафт на территории землепользования хозяйства «Большевик» Калачеевского района Воронежской области. Характерной чертой его является приуроченность сельскохозяйственных угодий к речным долинам, имеющим меридиональное (или близкое к нему) направление. Приуроченность лесоаграрных ландшаф-

тов к речным долинам меридионального направления накладывает отпечатки на гидрометеорологические особенности этих территорий, главная из которых – это характер ветрового режима, под действием которого происходит формирование снежного покрова. Ветры здесь имеют направление преимущественно параллельное оси долин, скорость которых при совпадении общего направления по румбам с осью долины значительно усиливается [3].

Проведение снегомерных наблюдений и их обработку проводили по Методике системных исследований лесоаграрных ландшафтов. Наблюдения осуществляли по снегомерным маршрутам, охватывающим надпойменные террасы в условиях равнинного рельефа (на низком плато) и примыкающих к склонам надпойменных террас, и занимающие более высокое положение – водораздельные пространства (водораздельное плато).

Результаты и их обсуждение. Оценивая влияние рельефа на формирование снежного покрова в агролесоландшафтах в условиях долинно-речных бассейнов мелиорируемых территорий, необходимо отметить, что рельеф местности следует отнести к одному из определяющих факторов, влияющих на характер снегонакопления и снегораспределения в силу того, что сельскохозяйственные угодья занимают долинно-речные ландшафты в контрастных рельефных условиях – в надпойменных террасах долинных рек и на примыкающих к ним водораздельных плато.

Установлено, что формирование снежного покрова на межполосных полях, на низком плато надпойменных террас и на плато водораздела проходило неодинаково. Обращают на себя внимание полученные данные по снегонакоплению и его распределению на высоком плато водораздельных полей, где заполнение снегом межполосных пространств происходило более мощным (в среднем на 30 %) слоем по сравнению с межполосными полями на низком плато. При этом и под пологом лесных полос широтного направления, принимающих основной напор ветрового потока, насыщенного снежной массой, аккумуляция снега имела более низкие количественные характеристики, что свидетельствует о меньшем сдувании снега с поля в лесные полосы.

На полях надпойменных террас снежный покров подвергается более частым изменениям и характеризуется неравномерностью снегонакопления как на межполосных полях, так и под пологом древостоя лесных полос.

Такой характер снегоотложения на различных элементах рельефа местности долинно-речных агролесоландшафтов объясняется влиянием скорости ветра, который имеет здесь чрезвычайно неоднородный характер в силу локальных природных особенностей продольного перемещения вещества. В условиях надпойменных приречных террас из-за совпадения направления ветра по румбам с направлением долин, скорость его значительно возрастает и насыщенный ветром снежный поток часто перемешивается и не лежит на поле постоянно, как это наблюдается на полях водораздельных плакоров.

Кроме интенсивности метелевых ветров, формирующихся под влиянием рельефа долинно-речных ландшафтов, немаловажное действие на накопление и распределение снега оказывает турбулентный обмен воздушных масс в нижних слоях атмосферы, вызванный аэродинамическим действием лесных полос. Под влиянием лесных полос происходит изменение

турбулентной структуры ветра. Размельчая воздушные вихри и переводя часть воздушных потоков в верхние слои приземного слоя атмосферы, лесные полосы тем самым уменьшают турбулентный обмен внутри межполосных клеток поля. Поэтому анализ полученных характеристик по влиянию рельефа на формирование снежного покрова в агролесоландшафтах в условиях долинно-речных территорий позволил сформулировать следующую закономерность: формирование снежного покрова в биоэкосистеме, поле + лесная полоса, происходит под воздействием не только природных факторов рельефа, специфика которых определяется характером переноса потоков вещества и энергии в продольном и горизонтальном направлениях, но и антропогенных – ползащитных лесных полос, воздействие которых определяется подъемом воздушных потоков (в том числе насыщенных снегом) в верхние пограничные с приземными слоями атмосферы, т. е. вертикального направления переноса потоков вещества.

Анализ полученных количественных характеристик снежного покрова на межполосных полях, защищенных лесными полосами с различной направленностью относительно господствующих метелевых ветров, показал, что формирование снежного покрова подчиняется определённой закономерности. Установлено, что, помимо основных факторов, влияющих на формирование снежного покрова в агролесоландшафтах: величины выпавших осадков, интенсивности метелевых ветров, вида и состояния подстилающей поверхности определяющим фактором в распределении снежного покрова выступают лесные полосы, ориентированные в пространстве к той или иной части света. Так, на полях, прилегающих к лесонасаждениям, ориентированным в меридиональном направлении, снежный покров характеризуется меньшими высотой (на 12 %) и плотностью (на 0,02-0,03 г/см³) по сравнению с широтной ориентировкой полос. Кроме того, в приопушечной зоне меридиональных лесных полос формируются шлейфы снега короче на 30 м, а в зоне более интенсивного ветрового потока – на 70 м, чем под влиянием широтных лесных полос. На профиле, пересекающем меридиональные лесные полосы, высота снега под насаждением меньше по сравнению с широтной лесной полосой. Под влиянием широтных лесных полос снежная масса в более значительном объёме (на 30 % больше) аккумулируется непосредственно под пологом лесонасаждения и в сугробах его опушек по сравнению с лесонасаждениями меридионально ориентированными. Увеличение снеготолщин под влиянием лесных полос широтной направленности по всему снегомерному профилю объясняется специфическими гидрометеорологическими условиями долинно-речных ландшафтов, где преобладающими метеленосными ветрами являются ветры южных направлений (ю, юв, юз). Следовательно, лесные полосы широтного направления, встречая на пути передвижение метеленосного снега, оказывают определяющее влияние на снегонакопление и распределение его на межполосных полях.

Установлено также, что изменения снежных характеристик в агролесоландшафтах на разных элементах рельефа местности и в зависимости от пространственного размещения лесных полос происходят в тесной связи со степенью и ветровой защищённостью каждого поля, т. е. с величиной межполосного поля. Анализ полученных количественных характеристик по влиянию размеров межполосных полей на распределение снежного покрова позволяет сформулировать следующую закономерность: чем меньше размер поля, тем больше на нём снега и запасов воды в снеге (рис.). С увеличением площади межполосных полей эти снежные характеристики уменьшаются. При этом, как видно из графиков зависимости средних высот снежного покрова и запасов воды в снеге, для каждой площади поля кривые связи почти параллельно смещаются вниз вместе с увеличением показателей этих характеристик от начала зимы к концу её.

Большое практическое значение в выборе оптимального размера межполосной клетки дают показатели динамики убыли снеготолщин за счёт сдувания их ветром с разновеликих по площади полей. На полях, близких по площади к 100 га, убыль снеготолщин к концу зимы составляла до 50 % от

суммы выпавших твёрдых осадков. Убыль снега с полей площадью 40-60 га составляла 36-42 %. Разница в запасах воды в снеге к концу зимы была также отрицательной и составляла 30 % на площади поля до 40 га и до 40 % на полях площадью 70 га и более.

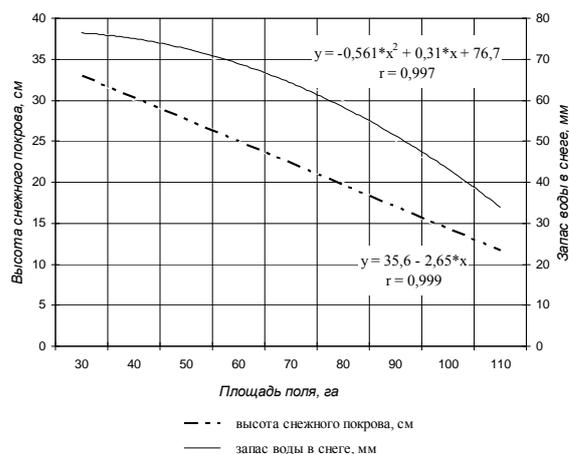


Рис. Зависимость средних высот снежного покрова и запасов воды в снеге от площади поля

Межполосная клетка площадью до 40 га обеспечивает (в период исследований) среднюю высоту снега 24 см. Для площади поля, превышающей 70 га, средняя высота снега составляла от 21 до 15 см. При этом следует отметить, что на полях, превышающих площадь 70 га, основные снеготолщины увеличиваются только в период от начала зимы до конца января. Выпадающие после этого срока зимние осадки дальнейшему увеличению снеготолщин на полях не способствуют, так как в значительной степени расходуются при сдувании снега с полей в окружающие лесные полосы.

Динамика всех этих показателей снегонакопления определяет оптимальный размер межполосной клетки, площадь которой, с учётом местных условий, не должна превышать 70 га.

Заключение. На фоне изложенных закономерностей накопления и распределения снежного покрова под влиянием лесных полос в агролесоландшафтах долинно-речных комплексов среднерусской лесостепи, установлены взаимосвязи лесных полос с рельефом, пространственным их размещением на сельскохозяйственных угодьях относительно географических координат и степенью защищённости межполосного поля.

Рельеф долинно-речных ландшафтов обуславливает перенос снега в системе лесных полос преимущественно в продольном направлении сверху вниз по долине реки. В связи с этим на полях как надпойменных террас, так и водораздельного плакора величина снегонакопления во многом зависит от скорости ветра и пространственного размещения лесных полос.

На высоком плакоре межполосных полей водораздельных территорий снегонакопление формируется при меньших интенсивности и турбулентности метеленосных ветров, поэтому накопление снега на полях высокого плакора происходит в больших объёмах, чем на полях надпойменных террас.

Формирование снежного покрова на полях под влиянием лесных полос в зависимости от месторасположения их в пространстве долинно-речных ландшафтов (относительно географических координат) находится в прямой взаимосвязи с характером формирования ветров в долинах. В нашем примере, где большинство долин Калачского овражно-балочного южностепного района имеют меридиональное направление, наибольшее влияние на снегонакопление оказывают лесные полосы, ориентированные в широтном направлении. Однако аккумуляция снежной массы в больших объёмах (по отношению к полю) в самих лесонасаждениях и его опушках свидетельствует о недостатках лесомелиоративного обустройства мелиорируемой территории с точки зрения размещения и структурной разнохарактерности существующей систе-

мы полезащитных лесных полос по отношению к направлению господствующих снегоносных ветров с привязкой к природным условиям агроэкологического района.

Что же касается степени оценки влияния лесных полос на величину снегонакопления во взаимосвязи с размером межполосного поля на экологически значимых долинно-речных типах местности, то в условиях надпойменных террас устойчивое и равномерное распределение снежного покрова обеспечивает межполосная клетка площадью 40-50 га. На водораздельных плато такие же количественные характеристики снежного покрова обеспечивают межполосные клетки, не превышающие 70 га. На полях с такой площадью в среднем накапливается 75,4 мм запасов снеговой воды, что способствует дополнительному увлажнению почвы в объеме до 19 мм по сравнению с полями, превышающими 70 га.

Таким образом, информация о роли лесных полос в регулировании снежного покрова, полученная на основе учета

формирования снегозапасов и природных особенностей мелиорируемых территорий, позволяет ещё на стадии проектирования предусмотреть проведение более эффективного лесомелиоративного обустройства агроландшафтов, направленного на обеспечение устойчивого их развития и функционирования по таким параметрам, как регулирование ветрового режима, снегозадержания, улучшения гидрологического режима почвы и повышения влагообеспеченности агроценозов.

Литература

1. Арманд Д.Л. Физико-географические основы проектирования сети полезащитных лесных полос. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 367 с.
2. Бережная Т.В., Бережной А.В., Горбунов А.С. Нижняя Девица: опыт ландшафтно-бассейновой характеристики территории. – Воронеж: Научная книга, 2009. – 103 с.
3. Справочник по климату СССР. Вып. 28. – Курск, 1971. – 648 с.
4. Рымарь В.Т., Тищенко В.В., Ахтямов А.Г. Эффективность лесомелиоративных систем при распределении снега в агроландшафтах // Разнообразие почв Каменной Степи / Науч. тр. – М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2009. – С. 406 – 411.

Role of wood strips in the snow amelioration of agrolandscapes in river valleys of the central Russian forest-steppe

I.P. Svintsov, V.A. Shmykov, E.V. Shabarina, V.V. Tishchenko

The role of wood strips in the management of snow cover has been assessed in direct relation with natural features of reclaimed agricultural areas located in valleys and river landscapes and representing a separate group of natural complexes, whose specificity is determined by hydrometeorological features and topography.

Keywords: wood strip, snow cover, land improvement, turbulent exchange, valleys and river landscapes, relief, hydrometeorological conditions.