

ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫЕ ПРИЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ АГРОЛАНДШАФТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ

А. А. Лепехин, А. С. Чеканышкин

Воронежский НИИСХ Россельхозакадемии, Россия

Поступила в редакцию 12 декабря 2014 г.

Аннотация: Рассмотрено применение дистанционных методов и географических информационных систем (ГИС) при изучении ландшафтной структуры ключевого участка «балка Таловая». Разработан противодеградационный план лесомелиоративного обустройства объекта исследований.

Ключевые слова: агроландшафт, защитные лесные насаждения, лесомелиоративное обустройство, водосбор, космические снимки, рельеф.

Abstract: Application of remote methods and geographical information systems (GIS) is considered at studying of a key site «a beam of Talovaja» landscape structure. The plan against the degradation of forest improvement arrangement of researches object is developed.

Key words: cultivated lands, shelter forest, forest improvement arrangement, water- producing area, space pictures, relief.

В современных агроландшафтах Центрально-Черноземного региона с высоким уровнем антропогенного воздействия наряду с природными катаклизмами обостряются негативные процессы, проявляющиеся в развитии эрозии, дефляции, загрязнении почвы, воды и сокращении биопродуктивности сельскохозяйственных культур.

Опыт земледелия как в нашей стране, так и в других странах, показывает, что особенно неустойчивыми оказываются слабо пространственно дифференцированные агроландшафты, состоящие только из однотипных пахотных угодий вопреки разнообразию морфологической структуры территории.

В комплексе мероприятий по созданию устойчивого агроэкологического состояния сельскохозяйственных территорий, многие исследования направлены на решение важной проблемы, связанной с управлением развития агроландшафтов. В решении данной проблемы одной из эффективных форм управления агроландшафтами отводится защитным лесным насаждениям, в связи с тем, что они на агротерриториях выполняют роль экологических коридоров и основных магистралей (транзита) вещественно-энергетического обмена на водосборе. Лесные насаждения воздействуют на приземный слой атмосферы (циркуляцию воздушных

масс, термический режим, выпадение и перераспределение твердых и жидких осадков, их транспирацию, испарение), на почвы и грунты (замораживание и оттаивание, увлажнение, инфильтрацию влаги, режим грунтовых вод), ослабляют интенсивность проявления засухи и низких температур воздуха, эрозии и дефляции почв.

Наши исследования проводились на водосборе ключевого участка «балка Таловая» землепользования ФГУП «Докучаевское» Таловского района Воронежской области.

При проведении исследований использовались следующие материалы: космические снимки (разрешением от 1 до 30 метров), находящиеся в свободном доступе глобальной сети Интернет; топографические карты (М 1 : 10000 – 1 : 25000).

Методическая часть исследований базируется на применении компьютерных технологий (MapInfo, Global Mapper), методических пособий и указаний [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Разработка и внедрение адаптивно-ландшафтных систем земледелия, одним из основных направлений которых является конструирование экологически устойчивых высокопродуктивных агроландшафтов с участием многих видов защитных лесных насаждений, невозможны без знания природных и агрохозяйственных особенностей конкретной территории.

Характеристика агроландшафтных полос ключевого участка «балка Таловая»

| Агроландшафтная полоса | Площадь АЛП*, га | Расчлененность, км/км ² | Площадь ЗЛН*, га |
|------------------------------|------------------|------------------------------------|------------------|
| Приводораздельная | 794,03 | – | 88,47 |
| Присетевая | 187,27 | – | 8,09 |
| Гидрографическая суходольная | 92,93 | – | – |
| Итого | 1074,23 | 0,68 | 96,56 |

* АЛП – агроландшафтная полоса, ЗЛН – защитные лесные насаждения

При лесомелиоративном обустройстве сельскохозяйственных земель наиболее важным и экологически значимым условием является *ярусность* рельефа, которая определяет экспозиционные, мезо- и микроклиматические различия, а также геоморфологические и почвенно-эрозионные процессы.

При изучении ландшафтной структуры ключевого участка применялся позиционно-динамический подход, позволивший рассмотреть всю специфику данной территории. Динамическая ландшафтная структура показывает зависимость комплекса природных условий и процессов от положения фации относительно ландшафтозначимых рубежей, вдоль которых происходит изменение интенсивности и направлений горизонтальных вещество-энергетических потоков. Данные рубежи преимущественно совпадают с каркасными линиями рельефа: водораздельная линия, тальвег, бровка, подошва склона, вдоль которых меняется интенсивность поверхностного стока.

Исходя из морфометрии и морфологии рельефа, специфики экзогенных процессов и почвенно-фитоценологических условий в пределах водосбора ключевого участка «балка Таловая», с применением геоинформационных технологий были выделены и картографированы агроландшафтные полосы (приводораздельная, присетевая, гидрографическая суходольная) и проведен анализ их характеристик (таблица 1).

В земельном фонде водосборной площади ключевого участка преобладает приводораздельный фонд, занимающий 794,03 га (73,9 %) и преимущественно распаханый. Присетевой фонд составляет 187,27 га (17,4 %), гидрографический – 92,93 га (8,7 %) площади ключевого участка.

На основе ландшафтно-картографического анализа природно-территориальной структуры ключевого участка «балка Таловая» определено агролесоландшафтное обустройство земель в границах водосбора с закладкой ландшафтно-экологи-

ческого профиля от межбалочного водораздела вдоль склона в восточном направлении.

Размещение лесных полос основано на учете следующих факторов: рельефа, господствующих в данной местности вредоносных ветров, лесорастительных условий и размера эффективных ветрозащитных зон.

На плоских водоразделах и пологих склонах крутизной до 1,5° располагаются ветрорегулирующие лесные полосы. При организации территории основные лесные полосы располагаются поперек направления вредоносных ветров (допускается отклонение не более 30°), которые в большинстве случаев имеют юго-восточное направление. Расстояние между основными лесными полосами не должно превышать 500-600 метров. Перпендикулярно основным размещаются вспомогательные лесные полосы на расстоянии 1000-1500 метров.

Основные лесные полосы следует закладывать из 4-5 рядов, вспомогательные – 3-4 рядов с шириной междурядий 2,5 метра.

По конструкции ветрорегулирующие лесные полосы должны быть продуваемыми и ажурно-продуваемыми, создавая их по древесно-теневому типу. Смешение главных и сопутствующих древесных пород следует проводить с учетом их лесоводственно-биологических свойств и почвенно-грунтовых условий. В качестве главной породы целесообразно применять дуб черешчатый, ясень обыкновенный, лиственницу сибирскую; в качестве сопутствующей – клены остролистный и полевой, липу мелколистную, грушу лесную; быстрорастущей – березу повислую, тополя (лучше пирамидальной формы). В лесную полосу вводят, как правило, одну главную породу и две-три сопутствующих. Для ускорения защитного (мелиоративного) действия лесных полос, проектируемых из медленно растущих пород, в теневой ряд следует вводить быстрорастущую породу.

Ширина межполосных расстояний для стокорегулирующих лесных полос

| Номер лесополосы от водораздела | Крутизна склона, град. | Межполосное расстояние, м |
|---------------------------------|------------------------|---------------------------|
| 1. | 1,5-2,0 | 440 |
| 2. | 2,1-3,0 | 280 |
| 3. | 3,1-5,0 | 210 |
| 4. | 5,1-7,0 | 170 |

На полевых склонах крутизной более 1,5-2,0°, а при наличии сильного проявления водной эрозии на склонах крутизной более 1,0°, необходимо создавать стокорегулирующие лесные полосы.

Наиболее полно стокорегулирующее и противозрозийное влияние лесных полос проявляется при их расположении перпендикулярно линиям стока. Местом размещения стокорегулирующих лесных полос должна быть пограничная полоса проявления водной эрозии от весеннего поверхностного стока.

При проведении противодеградационных лесомелиоративных мероприятий, с учетом длины, крутизны и формы склонов, применяются ориентировочные параметры межполосных расстояний для стокорегулирующих лесных полос (таблица 2).

На склонах с односторонним падением (понижением) и прямым поперечным профилем стокорегулирующие лесные полосы размещают параллельно-прямолинейно поперек склона (вдоль горизонталей). На склонах собирающего и рассеивающего типов с равномерным расстоянием между горизонталями стокорегулирующие лесные полосы размещают параллельно-прямолинейно-контурно или параллельно-контурно. С неравномерным расстоянием между горизонталями. Их проектируют параллельно-контурно со спрямлением на ложбинах.

Если проектируемые контурные стокорегулирующие лесные полосы являются направляющими линиями обработки, то контурность (кривизна) полос должна быть такой, чтобы радиусы загонов на всем участке равнялись не менее 60-70 метрам. При проектировании необходимо стремиться к их параллельности.

Ширина стокорегулирующих лесных полос должна соответствовать мелиоративной нагрузке: при слабой и средней она составляет 12,5 метров, высокой – 15,0 метров и при очень высокой ширине может быть увеличена до 20,0 метров с расстоянием между рядами 2,5 метра.

Для усиления противозрозийной роли стокорегулирующих лесных полос сочетают с водоза-

держивающими и водоотводящими валами, водопоглощающими канавами, глубоким щелеванием междурядий, что позволяет в 3-4 раза увеличить их водопоглощающую и противозрозийную роль.

По конструкции стокорегулирующие лесные полосы на расчлененных ложбинами склонах в пределах ложбин стока должны быть ажурными, а на приподнятых формах рельефа – продуваемыми. На склонах северной экспозиции создаются продуваемые полосы, а на склонах южной экспозиции, более крутых со смытыми почвами – ажурной конструкции.

Основные типы смешения стокорегулирующих лесных полос – древесно-кустарниковый и древесно-теневой. Теневых пород в составе не менее 50 %, чтобы под их пологом формировался неплотный слой лесной подстилки. В крайний ряд верхней опушки в местах максимального прохождения стока следует высаживать кустарники с высокой корнеотпрысковой и побегообразовательной способностью (до 50 % от числа посадочных мест).

В состав насаждений необходимо вводить древесные породы с глубокой корневой системой, обладающие наибольшей эффективностью водопоглощения – дуб черешчатый, лиственницу сибирскую, липу мелколистную, тополь, и породы, обеспечивающие формирование рыхлой подстилки с высокой влагоемкостью (клен остролистный, лещину обыкновенную, жимолость татарскую, акацию желтую).

Прибалочные лесные полосы проектируются поперек склона вдоль бровки балки с учетом горизонталей местности контурными или контурно-прямолинейными отрезками со спрямлением на ложбинах.

В местах концентрации стока прибалочные лесные полосы, как и стокорегулирующие, сочетают с простейшими гидротехническими сооружениями. На изрезанных размывами или мелкими промоинами прибалочных склонах полосы располагают выше вершин размывов. Площадь между полосой и бровкой используют под залужение или сплошное облесение.

Сводная ведомость проектируемых лесомелиоративных мероприятий на ключевом участке

| Вид ЗЛН | Протяженность, км | Ширина, м | Площадь, га |
|----------------------|-------------------|-----------|-------------|
| Прибалочные | 3,21 | 15,0 | 4,81 |
| Сплошное облесение | – | – | 4,92 |
| Кустарниковые кулисы | 4,12 | 5,0 | 2,06 |
| Итого: | – | – | 11,79 |

В зависимости от длины, степени эродированности и экспозиции склонов, наличия полос, расположенных выше по склону, а также хозяйственного использования берегов балок, ширина прибалочных лесных полос составляет от 12,5 до 21,0 метра. Лесные полосы минимальной ширины (12,5-15,0 м) создают на слабосмытых почвах заветренных, теневых экспозиций. На средне- и сильносмытых почвах, с наличием размывов и промоин, чаще всего южных экспозиций, ветроударных склонов закладывают прибалочные полосы максимальной ширины (15,0-21,0 м). На крутых прибалочных склонах ширина полос должна быть больше, чем на склонах вогнутого профиля.

Прибалочные лесные полосы должны иметь плотную или ажурную конструкцию с расстоянием между рядами 2,5 метра, в ряду – 0,75-1,0 метр.

Ассортимент древесных и кустарниковых пород включает дуб черешчатый, ясени обыкновенный и зеленый, лиственницу сибирскую, клены остролистный и татарский, липу мелколистную, березу повислую, тополь пирамидальный, грушу лесную, смородину золотистую, иргу, жимолость татарскую, терн и другие.

Дуб черешчатый, как правило, вводят на слабосмытых и несмытых почвах склонов. На склонах со смытыми почвами любых экспозиций вводят сосна обыкновенная и береза повислая, а на теневых экспозициях – лиственница сибирская. Ясень обыкновенный и ясень зеленый лучше растут на хорошо увлажненных талыми водами участках высоких местоположений. В крайний нижний ряд высаживают кустарники. На границах с пастбищными угодьями в опушечные ряды для защиты полос от погравы вводят колючие кустарники.

На основе анализа картографического материала, полевых и камеральных исследований нами разработан план агролесомелиоративного обустройства водосбора ключевого участка «балка Таловая», расположенного на территории землепользования ФГУП «Докучаевское».

Для снижения эрозионной деградации земель на территории хозяйства необходимо создание

прибалочных лесных полос – 4,81 гектара, шириной 12,5-15,0 метров; кустарниковых кулис – 2,06 гектара, шириной 5,0 метров; отвести под сплошное облесение – 4,92 гектара (таблица 3).

Таким образом, применение аэрокосмических методов, ГИС-технологий и систем глобального позиционирования с катенарной дифференциацией водосборов позволяет перейти на новый уровень лесомелиоративного обустройства агроландшафтов, обеспечить сохранение и улучшение их состояния, повысить продуктивность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адаптивно-ландшафтное обустройство земель сельскохозяйственного назначения лесостепной, степной и полупустынной зон европейской части Российской Федерации / К. Н. Кулик [и др.]. – Волгоград : Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, 2012. – 124 с.
2. Геоинформационные технологии в агролесомелиорации / В. Г. Юфев [и др.]. – Волгоград : Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, 2010. – 102 с.
3. Горбунов А. С. Практикум по курсу «Компьютерное картографирование»: учебно-методическое пособие для вузов / А. С. Горбунов, О. П. Быковская. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2007. – 35 с.
4. Методические указания по дистанционному эколого-экономическому мониторингу аридных пастбищ на основе ГИС-технологий / К. Н. Кулик [и др.]. – Москва : Россельхозакадемия, 2009. – 38 с.
5. Методические указания по ландшафтно-экологическому профилированию при агролесомелиоративном картографировании / К. Н. Кулик [и др.]. – Москва : Россельхозакадемия, 2007. – 42 с.
6. Рулев А. С. Ландшафтно-географический подход в агролесомелиорации / А. С. Рулев. – Волгоград : Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, 2007. – 160 с.

REFERENCES

1. Adaptivno-landshaftnoe obustroystvo zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya lesostepnoy, stepnoy i polupustynnoy zon evropeyskoy chasti Rossiyskoy Federatsii / K. N. Kulik [i dr.]. – Volgograd : Vserossiyskiy

nauchno-issledovatel'skiy agrolesomeliativnyy institut, 2012. – 124 s.

2. Geoinformatsionnye tekhnologii v agrolesomeliatsii / V. G. Yuferev [i dr.]. – Volgograd : Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy agrolesomeliativnyy institut, 2010. – 102 s.

3. Gorbunov A. S. Praktikum po kursu «Komp'yuternoe kartografirovaniye» : uchebno-metodicheskoe posobie dlya vuzov / A. S. Gorbunov, O. P. Bykovskaya. – Voronezh : Izdatel'sko-poligraficheskiy tsentr Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta, 2007. – 35 s.

4. Metodicheskie ukazaniya po distantsionnomu ekologo-ekonomicheskomu monitoringu aridnykh pastbishch na osnove GIS-tekhnologiy / K. N. Kulik [i dr.]. – Moskva : Rossel'khozakademiya, 2009. – 38 s.

5. Metodicheskie ukazaniya po landshaftno-ekologicheskomu profilirovaniyu pri agrolesomeliativnom kartografirovanii / K. N. Kulik [i dr.]. – Moskva : Rossel'khozakademiya, 2007. – 42 s.

6. Rulev A. S. Landshaftno-geograficheskiy podkhod v agrolesomeliatsii / A. S. Rulev. – Volgograd : Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy agrolesomeliativnyy institut, 2007. – 160 s.

Лепехин Александр Андреевич

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела агропочвоведения и агролесомелиорации Воронежского научно-исследовательского института сельского хозяйства Россельхозакадемии, Таловский район, Воронежская область, тел/факс: 8(47352) 4-55-37, E-mail: niish1c@mail.ru

Чеканышкин Алексей Сергеевич

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела агропочвоведения и агролесомелиорации Воронежского научно-исследовательского института сельского хозяйства Россельхозакадемии, Таловский район, Воронежская область, тел/факс: 8(47352) 4-55-37, E-mail: niish1c@mail.ru

Lepyokhin Alexander Andreyevich

PhD in Biology, the leading researcher at the department of agrology and agricultural forest reclamation, Voronezh Research Institute of Russian Academy of Agricultural Sciences, Talovsky area, Voronezh region, tel./fax: 8(47352) 4-55-37, E-mail: niish1c@mail.ru

Chekanyshkin Alexey Sergeyeovich

PhD in Agriculture, the senior researcher at the department of agrology and agricultural forest reclamation, Voronezh Research Institute of Russian Academy of Agricultural Sciences, Talovsky area, Voronezh region, tel./fax: 8(47352) 4-55-37, E-mail: niish1c@mail.ru