

ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫЕ ПРИЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ АГРОЛАНДШАФТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ

А. А. Лепехин, А. С. Чеканышкин

Воронежский НИИСХ Россельхозакадемии, Россия

Поступила в редакцию 27 февраля 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: The article focuses on the use of remote sensing techniques and geographic information systems (GIS) when studying landscape structure of the key area «gully Talovaya». Within this, the anti-degradation plan of forest improvement arrangement of the study subject is elaborated.

Key words: agrolandscape, protective forest plantations, agroforest reclamation measures, catchment area, satellite images, 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 развитием агроландшафтов. В решении данной проблемы одной из эффективных форм управления развитием формирования агроландшафтов 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 и т.п.), на почвы и грунты (заморозание и оттаивание, увлажнение, инфильтрацию влаги, режим грунтовых вод и др.), 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 и крупномасштабные топографические карты.

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

Разработка и внедрение адаптивно-ландшафтных систем земледелия, одним из основных направлений которых является конструирование экологически устойчивых высокопродуктивных агроландшафтов с участием различных 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 (11,14)
Присетевая	187,27	–	8,09 (4,32)
Гидрографическая суходольная	92,93	–	0 (0 %)
Итого	1074,23	0,68	96,56

* АЛП – агроландшафтная полоса, ЗЛН – защитные лесные насаждения.

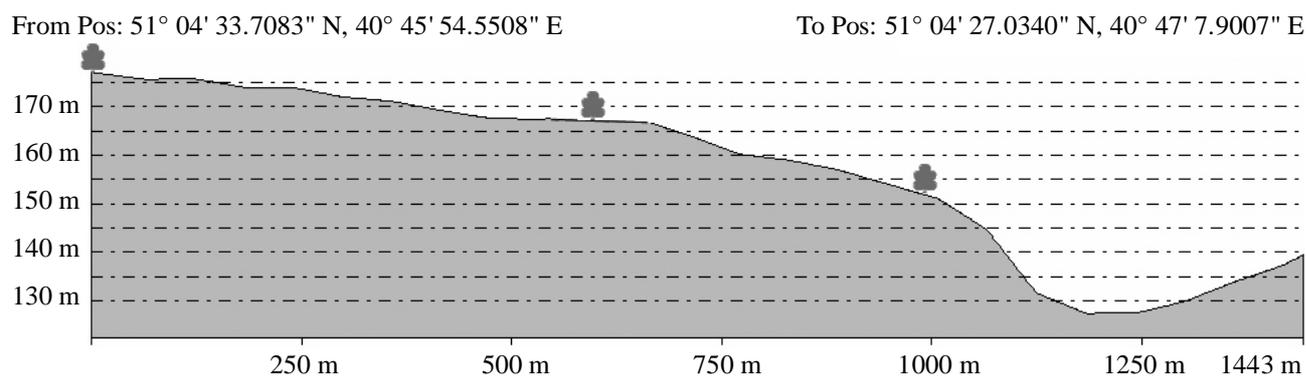


Рис. Ландшафтный профиль ключевого участка «балка Таловая»

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, гидрогра-

фическая суходольная) и проведен анализ их характеристик (таблица 1).

В земельном фонде водосборной площади ключевого участка «балка Таловая» преобладает приводораздельный фонд, занимающий 794,03 га (73,9 %) и преимущественно распаханый. Немногим более 11 % на приводоразделе отведено под защитные лесные насаждения. Присетевой фонд составляет 187,27 га (17,4 %), гидрографический – 92,93 га (8,7 %) площади ключевого участка. Площадь под защитными лесными насаждениями в границах присетевого фонда занимает 4,32 % а на площади гидрографического фонда насаждений нет.

На основе ландшафтно-картографического анализа природно-территориальной структуры ключевого участка «балка Таловая» определено агролесоландшафтное обустройство земель в границах водосбора с закладкой ландшафтно-экологического профиля от межбалочного водораздела вдоль склона в восточном направлении (рис.).

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

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 плоских водоразделах и пологих склонах крутизной до $1,5^\circ$ 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. Смещение главных и сопутствующих древесных пород следует проводить с учетом их лесоводственно-биологических свойств и почвенно-грунтовых условий.

В качестве главной породы следует 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.

На полевых склонах крутизной более $1,5-2,0^\circ$, а при наличии сильного проявления водной эрозии на склонах крутизной более $1,0^\circ$, необходимо создавать стокорегулирующие лесные полосы. Проектирование стокорегулирующих лесных полос характеризуется комплексным подходом, основанным на детальном учете рельефа, почвенно-климатических и гидрологических особенностей агроландшафта.

Наиболее полно стокорегулирующее и противозерозионное влияние лесных полос проявляется при их расположении перпендикулярно линиям стока. Местом размещения стокорегулирующих лесных полос должна быть граница начала формирования 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, их контурность (кривизна) должна быть такой, чтобы радиусы загонов на всем участке были не менее 60-70 метров. При проектировании необходимо стремиться к их параллельности.

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

Для усиления противозерозионной роли стокорегулирующие лесные полосы сочетают с водозадерживающими и водоотводящими валами, водопоглощающими канавами, глубоким щелеванием

междурядий, что позволяет в 3-4 раза увеличить их водопоглощающую и противозерозионную роль.

По конструкции стокорегулирующие лесные полосы должны быть ажурными или продуваемыми. На расчлененных ложбинами склонах в пределах ложбин они должны быть ажурными, а на возвышенностях между ними – продуваемыми. На склонах северной экспозиции следует создавать продуваемые полосы, а на склонах южной экспозиции, более крутых и смытых – лесные полосы ажурной конструкции.

Основные типы смещения стокорегулирующих лесных полос – древесно-кустарниковый и древесно-теневой, с участием теневых пород в составе не менее 50 % в целях формирования под пологом лесной подстилки. В крайний ряд верхней опушки в местах прохождения стока концентрированными потоками 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 и другие).

Прибалочные лесные полосы проектируются поперек склона вдоль бровки балки с учетом горизонталей 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.

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 выпуклых прибалочных склонах ширина полос увеличивается, 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 сосну обыкновенную и березу повислая, а на теневых экспозициях – лиственница сибирская. Ясень обыкновенный и ясень зеленый лучше растут на хорошо увлажненных тальми 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».

Для снижения эрозионной деградации земель на территории хозяйства необходимо создать прибалочные лесные полосы – 4,81 гектара, шириной 12,5-15,0 метров; кустарниковые кулисы – 2,06 гектара, шириной 5,0 метров; отвести под сплошное облесение – 4,92 гектара.

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 институт агролесомелиорации, 2012. – 124 с.
2. Геоинформационные технологии в агролесомелиорации / В. Г. Юферев [и др.]. – Волгоград : Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации, 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.

Лепехин Александр Андреевич
кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела агропочвоведения и агролесомелиорации ГНУ Воронежского НИИСХ 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 ГНУ Воронежского НИИСХ Россельхозакадемии, Таловский район, Воронежская область, тел./факс: 8(47352) 4-55-37, E-mail: niish1c@mail.ru

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 : Все-союзный научно-исследовательский институт агролесомелиорации, 2007. – 160 с.

Lepyokhin Alexander Andreyevitch
Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of soil science and agroforest reclamation branch of Voronezh Research Institute of Agriculture of RAAS, Talovskiy district, Voronezh region, tel./fax: 8(47352) 4-55-37, E-mail: niish1c@mail.ru

Chekanyshkin Alexey Sergeevitch
Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of soil science and agroforest reclamation branch of Voronezh Research Institute of Agriculture of RAAS, Talovskiy district, Voronezh region, tel./fax: 8(47352) 4-55-37, E-mail: niish1c@mail.ru