

УДК 574.42

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ ПРОТЯЖЕННОСТИ ЛЕСОПОЛОС ПРИ ОПТИМАЛЬНОЙ ЛЕСИСТОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ СТЕПНОГО КРЫМА

Погорельский А.Н., Кулак А.Ф.

ФГБОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет», Скадовск,
e-mail: andriy.pogorilskiy79@gmail.com, liam9andy@yandex.ru

Целью исследования является картографирование и дешифрирование спутниковых фотоснимков с использованием ГИС-технологий для определения современного состояния, в том числе состояния формирования системы защитных насаждений, а также установление взаимосвязи протяженности и площади лесополос при определении оптимальной полезащитной лесистости на территории Красноперекского и Первомайского районов Республики Крым в соответствии с почвами произрастания. Объектом исследования выступают существующие защитные лесополосы, расположенные на исследуемой территории. В ходе исследования при оценке состояния лесополос применялась методика, основанная на данных дистанционного геоинформационного картографирования и моделирования территории, а также методика лесной таксации. В результате исследования установлены лесополосы, имеющие оптимальное расположение, с отклонением не более 30° относительно перпендикулярного направления основных групп ветров, а также установлено, что исследуемая территория характеризуется неравномерным характером размещения защитных лесополос. Также определены значения полезащищенности агроугодий, выраженные в протяженности защитных насаждений на единицу площади. Установлено, что исследуемые районы характеризуются неравномерным территориальным распределением лесозащитных насаждений, а также отсутствием сформированной системы защитных насаждений. Также определены показатели оптимальной полезащитной лесистости сельскохозяйственных угодий с учетом взаимосвязи соотношения площади лесополос и их протяженности, в соответствии с почвами произрастания.

Ключевые слова: агролесомелиорация, протяженность защитных лесополос, площадь защитных лесополос, обеспеченность в защитных лесополосах

TERRITORIAL DISTRIBUTION AND SIGNIFICANCE OF SHELTERBELTS' LENGTH FOR OPTIMAL FOREST COVERAGE OF AGRICULTURAL LAND IN THE NORTHERN STEPPE CRIMEA

Pogorelskiy A.N., Kulak A.F.

Kherson State Pedagogical University, Skadovsk,
e-mail: andriy.pogorilskiy79@gmail.com, liam9andy@yandex.ru

The purpose of the study is the mapping and deciphering of satellite images using GIS technologies to determine the current condition, including the status of formation of a system of protective plantations, as well as to establish the relationship between the length and area of shelterbelts when determining the optimal protective forest cover in the territory of Krasnoperekopsky and Pervomaisky districts of the Republic of Crimea in accordance with the soils on which they grow. The objects of the study are the existing protective shelterbelts located in the studied territory. During the research, the assessment of the state of shelterbelts was based on methods of remote geo-information cartography and modeling of the territory, as well as forest inventory techniques. As a result of the research, shelterbelts with an optimal location were identified, with a deviation of no more than 30 degrees from the perpendicular direction of the main wind groups, and it was also established that the studied territory is characterized by an uneven placement of protective shelterbelts. Additionally, values for the protected area of agricultural lands expressed in the length of protective plantations were determined. It was found that the studied areas are characterized by an uneven territorial distribution of forest protective plantations and the absence of a developed system of protective plantations. Indicators of optimal protective forest cover of agricultural lands were also determined, taking into account the relationship between the area of shelterbelts and their length, in accordance with the soils on which they grow.

Keywords: agroforestry, length of protective shelterbelts, area of protective shelterbelts, coverage by protective shelterbelts

В последние годы все больше уделяется внимания защите почв от водной и ветровой эрозии, а также эффективности ведения сельского хозяйства в условиях степного Крыма. Агролесомелиорация, бесспорно, является одним из сильных инструментов формирования экологического баланса агроландшафтов. Защитные лесополосы, формируя систему защитных на-

саждений на «защищенных» полях, благоприятно влияют на факторы снижения скорости ветра, минимизацию потери влаги, снижения, а впоследствии и прекращения эрозийных процессов почв, что в целом не может не сказаться благоприятно на повышении роста урожайности сельскохозяйственных культур в сравнении с открытыми полями.

Поскольку развитие аграрного сектора республики Крым является одним из приоритетных направлений, а агролесомелиорация – одним из значимых факторов в достижении этих целей, то и вопрос по восстановлению полевых защитных систем должен решаться системно и незамедлительно.

Целью исследования является картографирование и дешифрирование спутниковых фотоснимков с использованием ГИСТехнологий для определения современного состояния, в том числе состояния формирования системы защитных насаждений, а также установления взаимосвязи протяженности и площади лесополос при определении оптимальной полевых защитных лесистости на территории Красноперекоского и Первомайского районов Республики Крым в соответствии с почвами произрастания.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования выступают 672 существующие, сохранившие 50% и выше древесных насаждений, защитные лесополосы общей протяженностью 750817 м на территории Красноперекоского и Первомайского районов Республики Крым. Оценка состояния лесополос проводилась по методике лесной таксации [1]. В исследовании применена методика, основанная на данных дистанционного геоинформационного картографирования и моделирования территории [2–4].

Результаты исследования и их обсуждение

Вопрос необходимой обеспеченности сельскохозяйственных угодий защитными лесонасаждениями, изучен довольно хоро-

шо. Определены рекомендуемые значения площади (%) для формирования защитных лесонасаждений, расстояния между основными (ветроломными) и поперечными лесополосами, а также установлен оптимальный угол размещения основных полос относительно направления преобладающих групп ветров [5–7].

В то же время полезащитенность сельскохозяйственных угодий должна выражаться не только в процентном соотношении облесенных и необлесенных площадей агроугодий, а также и протяженностью защитных насаждений на единицу площади.

На основании многолетних наблюдений метеостанций Воронки и Клепинино построены векторы направления основных, в среднегодовом разрезе, групп ветров: северо-восточные (48%) и юго-западные (31%) [8, 9], а также определены лесополосы, имеющие расположение относительно перпендикулярного направления основных групп ветров с отклонением не более 30°.

Установлено, что Красноперекоский и Первомайский районы, расположенные в северной части степного Крыма, имеют неравномерный характер размещения защитных лесополос, а расстояния между основными (ветроломными) полосами, в большинстве случаев значительно превышают рекомендуемые. Так, наибольшая протяженность защитных лесополос на исследуемой территории присуща северо-восточной четверти Первомайского района и юго-западной четверти Красноперекоского района (19,04 и 17,5% соответственно), а наименьшая – юго-западной и северо-западной четвертей Первомайского района (6,7 и 6,73% соответственно).

Таблица 1

Протяженность и процентное соотношение размещения защитных лесополос по территории Красноперекоского и Первомайского районов

Четверть района	Красноперекоский район				Первомайский район			
	В пределах района		Лесополосы с отклонением не более 30° относительно перпендикулярного направления основных групп ветров		В пределах района		Лесополосы с отклонением не более 30° относительно перпендикулярного направления основных групп ветров	
	м	%	м	%	м	%	м	%
СЗ	90828	12,10	26798	3,57	50518	6,73	7421	0,99
СВ	67978	9,05	8671	1,15	142949	19,04	6448	0,86
ЮЗ	131416	17,50	15824	2,11	50289	6,70	4101	0,55
ЮВ	111220	14,81	12942	1,72	105619	14,07	6039	0,8
ВСЕГО:	401 442	53,46	64235	8,55	349 375	46,54	24009	3,2

В то же время территории юго-восточных четвертей обоих районов и северо-западной четверти Краснопереконского района имеют более равномерное обеспечение лесополосами, а лесополосы, не имеющие отклонения более 30° относительно направления вредоносных ветров, имеют наибольшую протяженность на территории северо-западной четверти Краснопереконского района (3,57%) и наименьшую – на территории юго-западной четверти Первомайского района (0,55%). Данные по протяженности и размещению защитных лесополос приведены в табл. 1.

В силу своего расположения на территории Краснопереконского и Первомайского районов только 11,75% от всех существующих полос имеют оптимальное расположение относительно перпендикулярного направления наиболее распространенных групп ветров и, как следствие, способны наиболее эффективно выполнять свои функции. Остальные поперечные лесополосы расположены под более острым углом, что в значительной мере снижает их эффективность.

Определение значения полезности агроугодий, выраженное в протяженности

$$L_v = \frac{L_{po}}{(h_{min} + h_{max}) \times 0,5} \times ((H_{min} + H_{max}) \times 0,5), \quad (2)$$

где L_v – общая протяженность поперечных лесополос на единице площади;

h_{min} – минимальное расстояние между поперечными лесополосами;

h_{max} – максимальное расстояние между поперечными лесополосами.

$$L_{opt} = L_{po} + L_v, \quad (3)$$

где L_{opt} – оптимальная (эталонная) протяженность лесополос на единицу площади (100 га).

Площадь лесополос, с учетом оптимальной (эталонной) протяженности лесополос на единице площади, рассчитывалась по формуле

$$S = (L_{po} \times D) + (L_v \times d), \quad (4)$$

где S – общая площадь лесополос для этого типа грунтов;

D – ширина основной лесополосы;

d – ширина поперечной лесополосы.

В результате произведенных расчетов, применив формулы (1)–(4), получены значения оптимальной (эталонной) протяженности и площади лесополос в условиях модели для каждого типа почв (табл. 2). В качестве исходных метрических данных были

ности защитных насаждений на единицу площади, с учетом грунтов произрастания, производилось по формуле (3). Для определения протяженности основных (ветроломных) и поперечных лесополос на единице площади применялись формулы (1) и (2), а для определения площади лесополос – формула (4). Данные расчеты выполнены на базе метрической модели поля в виде квадрата, площадью 100 га с длиной сторон 1000 м каждая с последующей интерпретацией на всю территорию исследования.

$$L_{po} = \frac{L_p^2}{(H_{min} + H_{max}) \times 0,5}, \quad (1)$$

где L_{po} – общая протяженность основных (ветроломных) лесополос на единице площади;

L_p – протяженность одной основной лесополосы (по условиям данной модели, эта величина равна 1000 м);

H_{max} – максимальное расстояние между основными лесополосами в соответствии с типом грунтов произрастания;

H_{min} – минимальное расстояние между основными лесополосами в соответствии с типом грунтов произрастания.

взяты рекомендуемые значения, указанные в табл. 3.

Структура площадей преобладающих почв на территории Краснопереконского и Первомайского районов подробно представлена в табл. 4.

В результате последующих вычислений получены эталонные значения протяженности лесополос, а также фактической обеспеченности в защитных лесополосах (по показателю протяженности) для каждого района, данные представлены в табл. 5. Для расчета эталонных значений протяженности лесополос, а также фактической обеспеченности в защитных лесополосах (по показателю протяженности) применялись формулы

$$L_{эталон} = S_p / 100, \quad (5)$$

где $L_{эталон}$ – эталонная протяженность лесополос района;

S_p – общая площадь почвы на территории района;

$$S = (L_{факт} \times 100\%) / L_{эталон}, \quad (6)$$

где S – обеспеченность района в защитных лесополосах (%).

Таблица 2

Оптимальные (эталонные) значения протяженности и площади защитных лесополос

	Оптимальная (эталонная) протяженность лесополос, м/100 га (Lopt) (расчетная) итоговая	Оптимальная площадь лесополос, %/100 га (S) (расчетная) итоговая
Почвы южного чернозема	<u>(2924,34)</u> 2900,00	<u>(3,99)</u> 4
Темно-каштановые почвы	<u>(3427,64)</u> 3450,00	<u>(4,75)</u> 5
Каштаново-солончаковатые почвы	<u>(4570,00)</u> 4550,00	<u>(6,85)</u> 7

Таблица 3

Рекомендованные значения расстояний для систем защитных лесополос [5, 10, 11]

	Hmax, м	Hmin, м	Hmax, м	Hmin, м	D, м (схема 1)	D, м (схема 5)	d, м (схема 3)
Почвы южного чернозема	450	400	2000	1500	15	–	8
Темно-каштановые почвы	400	300	2000	1500	15	–	8
Каштаново-солончаковатые почвы	300	200	2000	1500	–	16	8

Таблица 4

Площади сельскохозяйственных угодий (почв) в разрезе территорий административных районов [12]

Почвы	Каштановые почвы и их разновидности, га (Sp)	Черноземы и их разновидности, га (Sp)
Красноперекопский район	61100	
Первомайский район		99700
	21700	

Таблица 5

Эталонная протяженность и площадь защитных лесополос

	Эталонные значения протяженности лесополос, м	Фактическая протяженности лесополос, м	Обеспеченность в защитных лесополосах (по показателю протяженности), %
Красноперекопский район	2 780 050,00	401 442,00	14,44
Первомайский район	3 878 650,00	349 375, 00	9,0
Всего по двум районам	6 658 700,00	750 817,00	11,27

Красноперекопский район имеет обеспеченность в защитных лесополосах (по показателю протяженности) на уровне 14,44%, а Первомайский район – 9% от оптимальной (эталонной) протяженности лесополос для района. В среднем полезацищенность обоих районов не превышает 12% от необходимого.

Заключение

Красноперекопский и Первомайский районы, расположенные в северной части степного Крыма, характеризуются неравномерным территориальным распределением лесозащитных насаждений по территории, а также крайне малой обеспеченностью

(менее 12%), в особенности имеющими оптимальное размещение относительно направления преобладающих групп ветров, от необходимого показателя. Также на исследуемой территории практически отсутствуют признаки хорошо сформированной системы защитных насаждений, в силу чего можно говорить, что защищенность территорий в целом неудовлетворительна.

Наряду с общепринятым определением облесенности территорий, выражаемой в процентах от площади, также для определения защищенности агроугодий следует применять значение протяженности защитных лесополос на единице площади. Исходя из чего оптимальной полезной лесистостью сельскохозяйственных угодий степной части Республики Крым следует считать для почв южного чернозема – 4,0% с протяженностью не меньше чем 2900 м/100 га, для темно-каштановых почв – 5% с протяженностью не меньше чем 3450 м/100 га, а для каштаново-солончаковых почв этот показатель должен быть увеличен с 6 до 7% и протяженностью не меньше чем 4550 м/100 га. Причем приоритетным фактором должно быть определено значение протяженности защитных лесополос на единице площади.

Список литературы

1. Вагизов М.Р. Технология интеллектуализации анализа космических снимков в лесной таксации // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. 2019. № 1 (33). С. 94–98.
2. Кулик К.Н., Кошелев А.В. Методическая основа агролесомелиоративной оценки защитных лесных насаждений по данным дистанционного мониторинга // Лесотехнический журнал. 2017. № 3 (27). С. 107–114.
3. Кулик К.Н., Рулев А.С., Юферев В.Г. Дистанционно-картографическая оценка деградационных процессов в агроландшафтах юга России // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2009. № 4 (16). С. 12–25.
4. Папаскири Т.В. Геоинформационные системы и технологии автоматизированного проектирования в землеустройстве: учебно-методическое пособие. 6-е изд., перераб. и доп. М.: ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», 2021. 252 с.
5. Плугатарь Ю.В. Леса Крыма: монография. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. 385 с.
6. Агапонов Н.Н., Николаев Е.В. Полезащитные лесополосы Крыма: их экологическое и сельскохозяйственное значение. Симферополь, 2009. С. 119–127.
7. Плугатарь Ю.В., Коба В.П. Некоторые проблемы организации системы защитных лесных насаждений в Степном Крыму // Бюллетень ГНБС. 2014. № 110.
8. Смирнов В.О., Смирнова Н.В. Оценка климатических условий с целью организации восстановления полезащитных лесных полос на территории Первомайского района Республики Крым // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». 2020. № 11. С. 23–39.
9. Смирнов В.О., Крайнюк Е.С., Смирнова Н.В. Опыт оценки эколого-биологического состояния полезащитных лесных полос на территории Республики Крым // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2022. Т. 8, № 4. С. 258–268.
10. Адамень Ф.Ф., Паштецкий В.С., Плугатарь Ю.В., Стрельчук Л.М. Екологічна оптимізація систем захисних лісових насаджень степового Криму // Таврійський науковий вісник. 2012. Вип. 80. С. 203–212.
11. Адамень Ф.Ф., Плугатарь Ю.В., Сташкина А.Ф. Наука и опытное дело как основа развития аграрного производства Крыма. Симферополь: Ариал, 2015. 252 с.
12. Доклад Министерства экологии и природных ресурсов Республики Крым о состоянии и об охране окружающей среды на территории Республики Крым 2022 г. Симферополь, 2023. 448 с.