

DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-1-174-194

УДК 634.93

ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ В БАЛКЕ «ОТРАДНОЙ»

Д.К. Сучков, О.В. Рулева

Волгоград относится к промышленным городам, где роль зеленых насаждений особенно важна для сохранения экологической ситуации и снижения пресса на экосистему города.

Целью исследования являлась оценка лесокультурных ландшафтов урбанизированных территорий с применением ландшафтно-географического подхода на основе картографирования по дистанционным данным.

Материалы и методы. Использовались цифровые крупномасштабные космоснимки Quick Bird (М 1:4000 - 1:17000) с разрешением 0,6 м, топографические карты на город Волгоград (М 1:100000) и др. справочные материалы. Основным методом исследований послужило ландшафтно-экологическое профилирование ключевых участков. Закладка таксационных пробных площадей в насаждениях проводилась на основании общепринятых методик по лесной таксации и агролесомелиоративному устройству.

Результаты исследования описывают данные экспликации земель на 2 ключевых участках, расположенных в Кировском районе Волгограда и основные морфологические признаки древостоя: № 1 в 200-250 м к югу от поселка Горная Поляна. Общая площадь участка - 412,6 га. облесенность территории ключевого участка составляет 74,9%. Ключевой участок № 2 расположен к югу от балки Отрадная, на межбалочном водоразделе балок Отрадная и Капустная. Общая площадь участка составляет 304,1 га. облесенность ключевого участка № 2 составляет 54,3%.

Выводы. Практически весь плакор на ключевом участке № 1 занят массивом из сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и робинии псевдоакации (*Robinia pseudoacacia* L.), именно им обусловлен высокий показатель лесистости плакорного яруса. Высокая лесистость гидрографической сети (84 %) обусловлена естественным древесным массивом, сохранившимся в балке Отрадной. На ключевом участке № 2 показатели лесистости во всех ландшафтных полосах не превышают 70%.

Ключевые слова: лесокультурный ландшафт; ландшафтно-экологический профиль; светло-каштановые почвы; облесенность

Для цитирования. Сучков Д.К., Рулева О.В. Ландшафтно-географический подход к оценке состояния насаждений в балке «Отрадной» // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2021. Т. 13, № 1. С. 174-194. DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-1-174-194

LANDSCAPE-GEOGRAPHICAL APPROACH TO ASSESSMENT THE STATE OF PLANTINGS IN THE 'OTRADNAYA' BEAM

D.K. Suchkov, O.V. Ruleva

Volgograd is one of the industrial cities where the role of green spaces is particularly important for preserving the ecological situation and reducing the pressure on the city's ecosystem.

Purpose. *Was to assess the forest-cultural landscapes of urbanized territories using a landscape-geographical approach based on remote data mapping.*

Materials and methods. *We used digital large-scale satellite images of Quick Bird (M 1: 4000-1:17000) with a resolution of 0.6 m, topographic maps of the city of Volgograd (M 1:100000), etc. reference materials. The main method of research was landscape-ecological profiling of key sites. The laying of taxational sample areas in the plantings was carried out on the basis of generally accepted methods for forest taxation and agroforestry management.*

Results. *The study describe the data on the explication of land on 2 key sites located in the Kirovsky district of Volgograd and the main morphological features of the forest stand: No. 1 200-250m south of the village of Gornaya Polyana. The total area of the plot is 412.6 hectares. The afforestation of the territory of the key site is 74.9%. The key site No. 2 is located to the south of the Otradnaya gulch, on the inter-girder watershed of the Otradnaya and Kapustnaya gullies. The total area of the plot is 304.1 hectares. The afforestation of the key area No. 2 is 54.3%.*

Conclusion. *Almost the entire plakor on the key site No. 1 is occupied by an array of scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Robinia pseudoacacia (*Robinia pseudoacacia* L.), which is responsible for the high forest cover of the plakor layer. The high forest cover of the hydrographic network (84 %) is due to the natural wood mass preserved in the Otradnaya gulch. At the key site No. 2, the forest cover in all landscape strips does not exceed 70%.*

Keywords: *forest-cultural landscape; landscape-ecological profile; light-chestnut soils; afforestation*

For citation. *Suchkov D.K., Ruleva O.V. Landscape-Geographical Approach to Assessment the State of Plantings in the 'Otradnaya' Beam. Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, 2021, vol. 13, no. 1, pp. 174-194. DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-1-174-194*

Введение

Волгоград является одним из крупнейших индустриальных центров России, в котором особенно остро стоит проблема ухудшения экологической обстановки, обусловленная высокой концентрацией населения, производства и транспорта [4]. В этих условиях одним из эффективных факторов оздоровления экологической ситуации являются зеленые насаждения, которые в городе выполняют санитарно-гигиенические, рекреационные и эстетические функции [2, 5]. Однако на сегодняшний день, помимо того, что зеленые массивы неравномерно распределены по территории города, так еще и состояние самих насаждений следует признать неудовлетворительным. Под воздействием промышленного и транспортного загрязнения, неблагоприятных почвенно-климатических условий, неорганизованного отдыха горожан происходит деградация зеленых массивов, а также идет интенсивное сокращение их площадей за счет развития селитебных и иных зон застройки [19, 20]. В этой связи назрела острая необходимость проведения комплексных мероприятий по сохранению городских лесов от уничтожения [13, 14]. Весь комплекс работ по лесовосстановлению, лесозащите и пожарной охране должен базироваться, прежде всего, на оперативных данных мониторинга городских насаждений.

Целью исследования являлась оценка лесокультурных ландшафтов урбанизированных территорий с применением ландшафтно-географического подхода на основе картографирования по дистанционным данным.

Материалы и методы

При проведении исследований ключевых участков расположенных в Кировском районе Волгограда территориально принадлежащих Кировскому участковому лесничеству, использовались следующие материалы:

- цифровые крупномасштабные космоснимки Quick Bird (М 1:4000 - 1:17000) с разрешением 0,6 м, находящиеся в свободном доступе в глобальной сети Интернет, размещенные на электронном ресурсе www.google.maps.com [18, 22].

- планшеты и таксационные описания лесоустройства 1995 г., предоставленные ФГУ «Волгоградское лесничество»;
- Лесохозяйственный регламент Городского лесничества Волгоградской области (Воронеж, 2007), предоставленный МУ «Экологический фонд Волгограда»;
- топографические карты на город Волгоград (М 1:100000) издания 1998 г.

Основным методом исследований, позволяющим установить взаимосвязи и взаимодействия между компонентами ландшафтов, послужило ландшафтно-экологическое профилирование ключевых участков [6, 10]. Главная цель работы на ландшафтных профилях – выявление признаков изображения фаций и урочищ; выяснение характера и признаков природных границ, тона, рисунка, конфигурации и размеров участка в целом, характера полога насаждений, а также дешифровочных признаков основных неблагоприятных явлений (пожаров, свалок, вырубок, ветровалов и т.д.) [23, 24]. Первое условие, которое должно приниматься во внимание при заложении профиля, – правильный выбор его направления. Линия профиля должна пересекать наиболее характерные для исследуемой территории ландшафтно-морфологические комплексы и их части, поэтому, как правило, профиль закладывается поперек простирающихся основных форм рельефа [15, 17]. Построение ландшафтных профилей, в рамках нашего исследования, должно послужить решению двух главных задач. Во-первых, ландшафтный профиль должен охватывать как можно большее количество лесоустроительных выделов, что позволит дать описание древесной растительности, для чего по ходу профиля закладываются пробные площади. Во-вторых, ландшафтный профиль должен по возможности проходить через всю склоновую катену [12, 21], то есть захватывать плакоры, приводораздельные и прибалочные склоны, гидрографическую сеть. Это позволит уточнить и скорректировать контуры среднemasштабной ландшафтной карты [3, 11]. Второе важное условие – точная привязка профиля к топографической основе и возможности передвижения в «полосе» профиля. Учет этих условий позволил выбрать оптимальные линии прохождения профилей с охватом большей части типов насаждений на ключевых участках.

Закладка таксационных пробных площадей в насаждениях проводилась на основании общепринятых методик, инструктивных и методических указаний по лесной таксации и агролесомелиоративному устройству [1, 8]. Для определения таксационных характеристик древостоев на ключе-

вом участке по ходу ландшафтно-экологического профиля закладывались пробные площади (не менее 0,1 га) с наличием не менее 200 деревьев. Таксационное описание пробной площади производилось сплошным пересчетом деревьев с определением следующих таксационных показателей: породы дерева; среднего диаметра на высоте 1,3 м; средней высоты; внешнего вида и состояния дерева (признаки усыхания, наличие дупел, полуманных ветвей, некрозов на листьях и т.д.). Измерение среднего диаметра производилось мерной вилкой, средней высоты – эклиметром. Возраст насаждения определялся по таксационным описаниям лесоустройства 1995 года, либо, при наличии свежих спилов, подсчетом годовых колец. Таксация кустарников ведется путем определения породы и пересчета их количества. Определение состояния насаждений на пробной площади дается в категориях состояния по Е.С. Павловскому [9, 25].

При проведении полевых работ на ключевых участках использовались следующие приборы: нивелир, мерная вилка для измерений диаметра стволов; эклиметр-высотомер для измерения высоты насаждений; мерная лента для промера ширины междурядий и других необходимых расстояний; GPS-навигатор GPSmap 276C производства Garmin для нахождения географических координат исследуемых объектов.

Результаты исследования

Ключевой участок № 1 расположен в Кировском районе Волгограда в 200-250 м к югу от поселка Горная Поляна. Территориально принадлежит Кировскому участковому лесничеству. Общая площадь участка – 412,6 га.

Территория ключевого участка по большей части представляет собой межбалочный водораздел между балками Горная Поляна и Отрадная. Максимальные отметки высот составляют 125–130 м. В юго-западной части в границы участка попадает балка Отрадная и дачный массив на её склоне. В связи с этим расчлененность территории овражно-балочной сетью составляет 0,7 км/км². В геологическом отношении территория сложена ергенинскими песками, кое-где с маломощным суглинистым плащом. В центральной части ключевого участка пески выходят на дневную поверхность и здесь преобладает псаммофитная растительность ((кохия (*Kochia prostrata* L.), чабрец (*Thymus serpyllum* L.), молочай (*Euphorbia stepposa* L.) и др.)). Балка Отрадная, с аллювиальными суглинистыми почвами по склонам и днищу, в глубину простирается на 15–20 м. На остальной территории ключевого участка под лесными культурами преобладают светло-каштановые супесчаные почвы.

Основные категории земель, попадающие в границы ключевого участка № 1 представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Экспликация земель на ключевом участке № 1

Категория земель		Площадь, га	Доля площади от общей площади ключевого участка, %
Насаждения:		289,8	70,2
Из них	лесные культуры	230,9	56,0
	сады	58,9	14,3
Редины и необлесенные земли		29,6	7,2
Вырубка под ЛЭП		1,3	0,3
Заброшенный песчаный карьер		0,7	0,2
Овражно-балочная сеть:		23,1	5,6
Из них	с древесной растительностью	19,4	4,7
Слабо- и среднезаросшие пески		16,1	3,9
Дачные массивы		37,9	9,2
Дорожно-тропиночная сеть:		14,1	3,4
Из них	асфальтированные дороги	1,8	0,4
	тропиночная сеть	12,3	3,0
ВСЕГО:		412,6	100,0

Общая облесенность территории ключевого участка составляет 74,9%, из них 70,2% приходится на лесные культуры и садовые насаждения, 4,7% – на естественную растительность балки Отрадная. К сильно озелененным территориям можно отнести и дачный массив на юго-западном склоне балки Отрадная, занимающий 9,2 % от общей площади ключевого участка. Присутствуют лесные культуры различных типов (сплошные массивные, кулисные, полосные) и схем смешения (таблица 2).

Самой распространенной культурой на данном ключевом участке является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), представленная сплошными массивными насаждениями и занимающая 20,4 % от общей площади культур на участке. Смешанные насаждения ключевого участка представлены 5-ю схемами смешения с участием всего 5 пород ((сосны (*Pinus sylvestris* L.), робинии (*Robinia pseudoacacia* L.), вяза (*Ulmus pumila* L.), клена ясенелистного (*Fraxinus lanceolata* L.) и дуба (*Quercus robur* L.)).

Таблица 2.

Распределение насаждений по составу пород на ключевом участке №1

Насаждения Массивы		Площадь, га		
		Кулисы	Полосы	
1. Чистые				
Породы	Сосна (сосны (<i>Pinus sylvestris</i> L.))	47,1	-	-
	Робиния (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	25,0	15,4	-
	Тополь черный (<i>P. nigra</i>)	2,3	-	-
	Смородина золотистая (<i>Ribes aureum</i> L.)	-	-	2,2
ВСЕГО:		74,4	15,4	2,2
2. Смешанные				
Схемы смешения	Сосна+Робиния (<i>Pinus sylvestris</i> L. + <i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	112,6	-	-
	Вяз+Робиния (<i>Ulmus pumila</i> L. + <i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	-	-	12,0
	Робиния+Клен яс.+Вяз (<i>Robinia pseudoacacia</i> L. + <i>Fraxinus lanceolata</i> L. + <i>Ulmus pumila</i> L.)	6,1	-	-
	Сосна+Робиния+Вяз (<i>Pinus sylvestris</i> L. + <i>Robinia pseudoacacia</i> L. + <i>Ulmus pumila</i> L.)	2,9	-	3,1
	Дуб+Робиния+Вяз (<i>Quercus robur</i> L. + <i>Robinia pseudoacacia</i> L. + <i>Ulmus pumila</i> L.)	-	-	2,2
ВСЕГО:		121,6	-	17,3
3. Другие насаждения				
Сады		58,9		

Среди немногочисленных смешанных насаждений преобладает сочетание сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и робинии псевдоакация (*Robinia pseudoacacia* L.) – 48,8% от общей площади культур на участке. Такая большая доля этой схемы смешения обусловлена крупным массивом (77,4 га) из сосны (*Pinus sylvestris* L.) и робинии (*Robinia pseudoacacia* L.), расположенным в центральной части ключевого участка на плакоре [24]. Для данного массива характерны крупные разрывы, которые в данном случае являются результатом отрицательной реакции древесных пород на лесорастительные свойства сильносолонцеватых почв, солонцов и солодей. При этом отпад древесных пород происходит на солонцах и солодах в первые пять лет, на сильносолонцеватых почвах – в течение первых 5–10 лет [4]. Типы посадки сосны (*Pinus sylvestris* L.) и робинии (*Robinia pseudoacacia* L.) различны: в одном случае сплошной массив образуют 4-рядные ленты чистой сосны (*Pinus sylvestris* L.) и чистой робинии

(*Robinia pseudoacacia* L.), в других – общий массив формируется из отдельных куртин сосны (*Pinus sylvestris* L.) и робинии (*Robinia pseudoacacia* L.).

Чистые насаждения из робинии псевдоакация (*Robinia pseudoacacia* L.) преобладают на северо-восточном склоне балки Отрадная и представлены в виде массивов и кулис. В качестве кустарника с робинией (*Robinia pseudoacacia* L.) повсеместно идет смородина золотистая (*Ribes aureum* L.).

В южной части ключевого участка в верхней части крутого прибалочно-го склона высажены полосы плотной конструкции из вяза мелколистного (*Ulmus pumila* L.) и робинии псевдоакация (*Robinia pseudoacacia* L.). В качестве сопутствующей породы в этих полосах выступает шелковица (*Morus alba* L.), в качестве кустарника – акация желтая (*Caragana arborescens* L.). Из вяза (*Ulmus pumila* L.) и робинии (*Robinia pseudoacacia* L.), только с добавлением дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) или сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), созданы садозащитные полосы в северо-западной части ключевого участка. Садовые насаждения представлены грушей (*Pyrus communis*), вишней (*Cerasus fruticosa*), яблоней (*Malus sylvestris*).

Древесно-кустарниковая растительность участка балки Отрадная представлена дубравой порослевого происхождения. В качестве сопутствующих пород в I ярусе здесь произрастают осина (*Populus tremula* L.) и берест (*Ulmus carpinifolia* L.). Отдельные экземпляры дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) достигают высоты 17 м, а средний диаметр ствола составляет 62 см, осина (*Populus tremula* L.) и берест (*Ulmus carpinifolia* L.) достигают 14–15 м в высоту, средний диаметр ствола – 38–40 см. II ярус образуют лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia*) и клен ясенелистный (*Acer negundo* L.). В подлеске появляются клен татарский (*Acer tataricum* L.), бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa*) и терн (*Prunus spinosa*). В травяном покрове днища балки обильно растут ландыш майский (*Convallaria majalis*), купена лекарственная (*Polygonatum officinale*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*), мятлик дубравный (*Poa nemoralis*), хвощ лесной (*Equisetum silvaticum*), ежевика (*Rubus caesius* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica*). В верхней части склона на освещенных местах произрастают тростник (*Phragmites communis*), пырей ползучий (*Agropyron repens*), горошек мышиный (*Vicia cracca*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), молочай (*Euphorbia stepposa*), шалфей (*Salvia stepposa*), живокость (*Consolida regalis*), тимофеевка луговая (*Phleum pratense*), ячмень дикий (*Hordeum vulgare*) и другие виды. В целом, байрачная дубрава балки Отрадная сильно изрежена, местами выпал подлесок и II ярус, многие деревья суховершиняют. Типичные лесные породы сменяются заносными

видами, такими как клен ясенелистный (*Acer negundo* L.). Водоток, некогда протекавший по днищу балки, в настоящее время пересох.

В ходе полевых исследований, проводимых на территории ключевого участка (рисунок 1), был заложен ландшафтно-экологический профиль №1 протяженностью 2520 м.

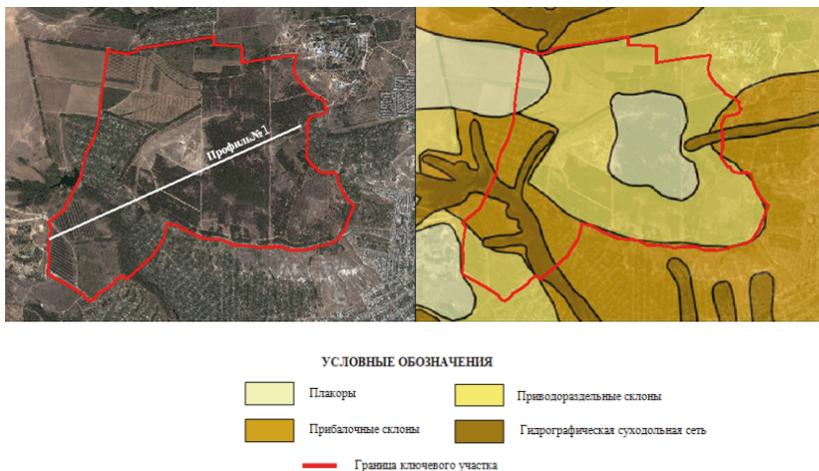


Рис. 1. Космоснимок и ландшафтная карта ключевого участка №1

Профиль начинается в юго-западной части ключевого участка и идет в северо-восточном направлении, пересекая балку Отрадную, выходит на плакор и заканчивается на приводораздельном волжском склоне. Под лесными культурами преобладают светло-каштановые супесчаные почвы, по склонам и днищу балки Отрадная появляются аллювиальные суглинистые почвы, профиль также проходит через открытые слабо- и среднезаросшие пески [1, 16]. Для определения характеристик состояния насаждений по ходу ландшафтного профиля было заложено 8 пробных площадей (таблица 3).

Ключевой участок № 2 расположен в Кировском районе г. Волгограда к югу от балки Отрадная, на межбалочном водоразделе балок Отрадная и Капустная. Территориально относится к Кировскому участковому лесничеству. Общая площадь участка составляет 304,1 га.

В границы ключевого участка попадает плакор и приводораздельные склоны между балками Отрадная и Капустная, а также прибалочные склоны к обеим балкам. Гидрографическую сеть на участке представляет необлесенный оттершек балки Капустная.

Таблица 3.

**Таксационная характеристика пробных площадей,
заложённых по ходу профиля № 1 (Кировское лесничество)**

Номер пробной площади	Породный состав	Возраст, лет	H _{ср} , м	D _{ср} , см	Число стволов на 1 га	Запас, м ³ /га	Полнога	Бонитет	Категория санитарного состояния насаждения
1	10Ро	27	6,1	15,7	2666	187	0,5	III	II (усыхание отдельных ветвей и единичных деревьев)
2	10Ро	27	7,3	12,1	2111	106	0,4	III	II (усыхание отдельных ветвей и единичных деревьев)
3	10С	45	9,7	16,3	1407	155	0,3	IV	II (усыхание отдельных ветвей)
4	10С	34	10,0	16,6	2400	264	0,7	II	II (усыхание отдельных ветвей)
5	10С	35	10,0	21,3	1600	320	0,4	III	III (суховершинные, был пожар, сгоревшие деревья удалены)
6	10Ро	35	6,0	12,0	3238	130	0,7	V	II (усыхание отдельных ветвей и единичных деревьев)
7	8С2Ро	50	12,2	21,3	1023	266	0,3	III	III (суховершинные, частично повреждены пожаром)
8	10С	46	10,0	18,8	1333	253	0,3	IV	II (усыхание отдельных ветвей и единичных деревьев)

Примечание: Ро – робиния (*Robinia pseudoacacia L.*); С – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris L.*).

Территория ключевого участка сложена ергенинскими песками, где перекрытых слоев суглинков малой мощности. Сброс, проходящий по балке Отрадная, является крупным ландшафтным рубежом. К югу от балки увеличивается мощность толщи песков, которые, определяя увеличение сухости грунтов, сдерживают оврагообразование [7, 16]. Поэтому к югу от сброса уже нет таких крупных и сильноразветвленные балок, какие пронизывают волжский склон к северу от него. Почвенный покров представлен светло-каштановыми почвами супесчаного и песчаного гранулометрического состава.

В юго-западной части ключевого участка находится Кировский полигон твердых бытовых отходов (ТБО), в восточной части участка в насажде-

ния вклинивается кладбище. Основные категории земель, попадающие в границы ключевого участка № 2 представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Экспликация земель на ключевом участке № 2

Категория земель		Площадь, га	Доля площади от общей площади ключевого участка, %
Насаждения:		165,1	54,3
Из них	лесные культуры	148,1	48,7
	сады	17,0	5,6
Редины и необлесенные земли		84,6	27,9
Вырубка под ЛЭП		1,9	0,6
Овражно-балочная сеть		5,0	1,6
Бывшая усадьба, гаражи		7,6	2,5
Дорожно-тропиночная сеть:		14,8	4,9
Из них	асфальтированные дороги	3,7	1,2
	тропиночная сеть	11,1	3,7
Полигон ТБО		11,6	3,8
Кладбище		13,5	4,4
ВСЕГО:		304,1	100,0

Из таблицы видно, что облесенность ключевого участка № 2 составляет 54,3%, из них на лесные культуры приходится 45,8%, на садовые насаждения – 5,6%. В границы данного участка не попали балки с естественной растительностью по склонам, поэтому вся древесно-кустарниковая растительность представлена лесными культурами. По этой же причине эрозионное расчленение участка небольшое – 0,3 км/км².

Участок беден на схемы смещения пород, в чистых насаждениях доминируют только три породы: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), вяз мелколистный (*Ulmus rumila* L.) и робиния псевдоакация (*Robinia pseudoacacia* L.), участие остальных – не более 1,5% от общей площади культур на участке (таблица 5).

Среди чистых насаждений преобладают культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), они составляют 37,1% от общей площади культур на участке (рисунок 2). Схемы посадки: 3×1 и 4×1 м. В верхней части приводораздельного склона северо-западной экспозиции создана 4-рядная полоса из сосны (*Pinus sylvestris* L.). На этом же склоне есть молодые посадки сосен (*Pinus sylvestris* L.) на песчаных почвах.

Таблица 5.

Распределение насаждений по составу пород на ключевом участке № 2

Насаждения		Площадь, га		
		Мас-сивы	Полосы	Несомкнувшиеся культуры
1. Чистые				
Породы	Сосна (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	51,2	1,2	2,4
	Вяз (<i>Ulmus pumila</i> L.)	37,6	3,9	2,3
	Робиния (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	20,6	-	-
	Дуб (<i>Quercus robur</i> L.)	2,2	-	-
	Тополь (<i>Populus alba</i> L.)	-	0,1	-
ВСЕГО:		111,9	5,2	4,7
2. Смешанные				
Робиния+Клен яс. (<i>Robinia pseudoacacia</i> L. + <i>Acer negundo</i> L.)		17,4	-	-
Другие (Вм+Тч, Вм+Лх+Клт+Ску)		8,9	-	-
ВСЕГО:		26,3	-	-
3. Другие насаждения				
Сады		17,0		

На прибалочном склоне балки Отрадная на севере ключевого участка по террасам созданы массивные насаждения из клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) и робинии (*Robinia pseudoacacia* L.). В настоящее время этот массив практически распался: все деревья суховершинят, много сухостоя, насаждение сильно захламлено. Также из-за отсутствия уходов распались сады из абрикоса (*Armeniaca vulgaris* L.) и вишни (*Cerasus fruticosa*).

На юге ключевого участка, на плакоре, создан большой массив, состоящий из отдельных лент сосны (*Pinus sylvestris* L.), робинии (*Robinia pseudoacacia* L.), вяза (*Ulmus pumila* L.) и дуба (*Quercus robur* L.). Ленты робинии (*Robinia pseudoacacia* L.), как правило, 8-рядные, схема посадки – 3×1 м, сосны (*Pinus sylvestris* L.) – 11–12-рядные со схемой посадки 2,5×1 м. Дубовая лента только одна, состоит из 12 рядов со схемой посадки 3×1 м, сильно заросла порослью робинии (*Robinia pseudoacacia* L.) и вяза (*Ulmus pumila* L.). В возрасте 30 лет дубы (*Quercus robur* L.) достигают 6 м в высоту, в диаметре – 12 см. Ленты 30-летнего вяза мелколистного (*Ulmus pumila* L.) 6-рядные, схема посадки – 3×1 м. В качестве кустарников с робинией (*Robinia pseudoacacia* L.) иногда идет смородина золотистая (*Ribes aureum*), с вязом (*Ulmus pumila* L.) – тамарикс (*Tamarix ramosissima* L.) и смородина золотистая (*Ribes aureum*).



Рис. 2. Культуры сосны обыкновенной (возраст 44 года) на ключевом участке № 2



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | | | |
|---|-------------------|---|-----------------------------------|
|  | Плакоры |  | Приподраздельные склоны |
|  | Приблочные склоны |  | Гидрографическая суходольная сеть |
|  Граница ключевого участка | | | |

Рис. 3. Космоснимок и ландшафтная карта ключевого участка № 2

В юго-восточной части ключевого участка, на южном склоне к балке Капустной создан противозерозийный комплекс в виде небольших кустарниковых массивов на склоне из клена татарского (*Acer tataricum* L.), скумпии кожевенной (*Cotinus coggygia*) и жимолости татарской (*Lonicera tatarica*), а также двух 20-метровых прибалочных полос из вяза мелколистного (*Ulmus pumila* L.), лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia*) и шелковицы (*Morus alba*). Изредка на склоне встречаются отдельные деревья лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia*).

Таблица 6.

**Таксационная характеристика пробных площадей,
заложённых по ходу профиля № 2 (Кировское лесничество)**

Номер пробной площади	Породный состав	Возраст, лет	H _{сп} , м	D _{сп} , см	Число стволов на 1 га	Запас, м ³ /га	Полнота	Бонитет	Категория санитарного состояния насаждения
1	10Ро	21	6,5	10,2	2000	54	0,5	II	III (суховершинные – 90%)
2	10Ро	22	7,0	14,0	2333	93	0,3	II	II (усыхание отдельных ветвей)
3	10С	22	6,0	13,5	3100	121	0,7	II	II (усыхание отдельных ветвей)
4	10С	44	13,0	19,5	2800	644	0,7	II	II (усыхание отдельных ветвей, небольшая свалка)
5	10Ро	31	5,5	12,1	1800	90	0,4	V	IV (суховершинные, сухостоя – 60%)
6	10Вм	31	8,5	18,0	2000	240	0,5	III	II (усыхание отдельных ветвей, суховершиняк – 10%)
7	10С	50	12,0	21,8	3000	360	0,7	III	II (усыхание отдельных ветвей)

Примечание: Ро – робиния (*Robinia pseudoacacia* L.); С – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.); Вм – вяз мелколистный (*Ulmus pumila* L.).

В ходе полевых исследований, проводимых на территории ключевого участка (рисунок 3), был заложен ландшафтно-экологический профиль № 2 протяженностью 2560 м.

Профиль берет начало на прибалочном склоне балки Отрадная на севере ключевого участка и идет в юго-юго-восточном направлении по при-

водораздельному склону, в верхней его части изменяя свое направление на юго-восточное. Линия профиля проходит по плакору и заканчивается на южном склоне к балке Капустная, в прибалочной полосе из вяза мелколистного (*Ulmus pumila* L.). Для определения характеристик состояния насаждений по ходу ландшафтного профиля было заложено 7 пробных площадей (Таблица 6).

Выводы

Практически весь плакор на ключевом участке № 1 занят массивом из сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и робинии псевдоакации (*Robinia pseudoacacia* L.), именно им обусловлен высокий показатель лесистости плакорного яруса. Низкий показатель лесистости присетевой (прибалочной) полосы определяется наличием одного небольшого кулисного насаждения из робинии псевдоакации (*Robinia pseudoacacia* L.), остальную площадь занимают дачные массивы. Высокая лесистость гидрографической сети (84%) обусловлена естественным древесным массивом, сохранившимся в балке Отрадной.

На ключевом участке № 2 показатели лесистости во всех ландшафтных полосах не превышают 70%, наименьшую лесистость имеет гидрографическая сеть, насаждения которой характеризуются противозерозионными функциями из скумпии кожевенной (*Cotinus coggygria* L.) и клена татарского (*Acer tataricum* L.). В пределах участка выделяется много необлесенных земель, в том числе в границах участка попадают полигон ТБО и кладбище.

На всех ключевых участках преобладают склоновые земли с крутизной 0,5 – 7 (10)°, соответствующие приводораздельной и присетевой ландшафтными полосам: на участке № 1 их общая площадь составляет более 60%, на участке № 2 – 57,7%.

Оценка урбанизированных территорий, выполненная по ландшафтно-географическому принципу, дает возможность сравнить показатели облесенности, проведенные на двух участках Кировского лесничества с другими ландшафтами аридной зоны. Такое прогнозирование состояния природной среды – является неотъемлемым условием при организации рационального природопользования. Огромную роль играет ландшафтно-географический подход, так как он решает комплекс задач и предполагает процесс оценки динамики природных и природно-хозяйственных систем в будущем с использованием как компонентных, так и интегральных показателей. Таким образом, учет устойчивости, изменчивости и других свойств ландшафта имеет важное практическое значение, поскольку

они в большей степени определяют возможность выполнения геосистемами их природных и социально-экономических функций.

Список литературы

1. Васильев Ю.И. Эффективность систем лесных полос в борьбе с дефляцией почв. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2003. 176 с.
2. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2008 году / Ред. колл.: В.И. Новиков [и др.]; Комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды Администрации Волгоградской области. Волгоград: Панорама, 2009. 384 с. http://oblkompriroda.volgograd.ru/upload/iblock/783/doklad_2008.pdf
3. Картографирование классов бонитета лесов Приморского края на основе спутниковых изображений и данных о характеристиках рельефа / Сочилова Е.Н., Сурков Н.Б., Ершов Д.Б., Егоров Б.А., Барталев С.С., Барталев С.А. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15, № 5. С. 96-109. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2018-15-5-96-109>
4. Коваль Ю.Н. Лесные пожары на территории Ермаковского муниципального района Красноярского края в 2018 году // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2020. Т. 12, №5. С.42-52. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2020-12-5-42-52>
5. Кулик К.Н., Пугачева А.Н. Структура растительных сообществ залежных земель в системе куртинных защитных лесных насаждений в сухих степях // Аридные экосистемы. 2016. Т. 22, № 1. С. 77-85.
6. Методические указания по ландшафтно-экологическому профилированию при агролесомелиоративном картографировании / Кулик К.Н., Павловский Е.С., Рулев А.С., Юферев В.Г., и др. М.: Россельхозакадемия, 2007. 42 с.
7. Несват А.П., Родимцева А.В., Бабенышева Н.В. Современное состояние и перспективы развития защитного лесоразведения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 2. С. 15–17.
8. Павловский Е.С., Карган А.В. Справочник по агролесомелиоративному устройству. М.: «Лесная промышленность», 1977. 152 с.
9. Паулюкявичус Г.Б. Роль леса в экологической стабилизации ландшафтов. М.: Наука, 1989. 215 с.
10. Рулев А.С. Ландшафтно-географический подход в агролесомелиорации. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2007. 160 с.
11. Рулев А.С., Пугачева А.М. Теоретические и прикладные аспекты нелинейной агролесомелиорации субаридных ландшафтов // Лесоведение. 2018. №5. С. 389-398. <https://doi.org/10.1134/S0024114818040101>

12. Рулев А.С., Кошелева О.Ю., Шинкаренко С.С. Геоморфологические критерии проведения лесомелиорации ландшафтов (на примере Приэльтонья) // Геоморфология. 2017. №2. С. 63-71. <https://doi.org/10.15356/0435-4281-2017-2-63-71>
13. Рулева О.В., Сучков Д.К. Характеристика полевых защитных лесных полос на территории учебно-опытного хозяйства «Горная поляна» // Лесохозяйственная информация. 2020. №3. С. 131-138. <https://doi.org/10.24419/LNI.2304-3083.2020.3.12>
14. Сучков Д.К. Роль и экономическая эффективность защитных лесных насаждений в восстановлении и преобразовании ландшафтов // Научно-агрономический журнал. 2018. № 1 (102). С. 20-23. <https://doi.org/10.36461/NP.2019.52.3.011>
15. Танюкевич В.В. Агроресурсомелиоративное устройство: курс лекций для студентов направления «Ландшафтная архитектура» Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А.К. Кортунова (ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»). Новочеркасск, 2014. 87 с.
16. Тимерьянов А.Ш. Защитные лесные насаждения и воспроизводство агролесных ландшафтов // Доклады РАНХ. 2012. № 6. С. 47-50.
17. Чупахин В. М. Основы ландшафтоведения. М.: Агропромиздат, 1987. 168 с.
18. Шинкаренко С.С., Солодовников Д.А., Омаров Р.С. Изучение и картографирование ландшафтов полуострова Сарептский на Нижней Волге // Юг России: экология, развитие. 2020. Т. 15, №3 (56). С. 86-96. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2020-3-86-96>
19. Cherubini F., Santaniello F., Hu X., Sonesson J., Hammer Strømman A., Weslien J., Djupström L.B., Ranius T. Climate impacts of retention forestry in a Swedish boreal pine forest // Journal of Land Use Science, 2018, vol. 13, no. 3, pp. 301-318. <https://doi.org/10.1080/1747423X.2018.1529831>
20. Fischer J., Meacham M., Queiroz C. A plea for multifunctional landscapes // Frontiers in Ecology and the Environment, 2017, vol. 15, no. 2, p. 59. <https://doi.org/10.1002/fee.1464>
21. Guidelines for Soil Description and Classification Central and Eastern European Students' Version / M. Switoniak, C. Kabala, A. Karklins. Torun, 2018. 286 p. <https://dspace.emu.ee//handle/10492/4243>
22. Hallinger M., Johansson V., Schmalholz M., Sjöberg S., Ranius T. Factors driving tree mortality in retained forest fragments // Forest Ecology and Management, 2016, vol. 368, pp. 163-172. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.03.023>
23. Laginha Pinto Correia D., Raulier F., Filotas É., Bouchard M. Stand height and cover type complement forest age structure as a biodiversity indicator in boreal

- and northern temperate forest management // *Ecological Indicators*, 2017, vol. 72, pp. 288-296. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.08.033>
24. Mori A.S., Lertzman K.P., Gustafsson L. Biodiversity and ecosystem services in forest ecosystems: a research agenda for applied forest ecology // *Forest Biodiversity and Ecosystem Services*, 2017, vol. 54, no. 1, pp. 12-27. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12669>
25. Tanyukevich V.V., Kulik A.V., Domanina O.I., Tyurin S.V., Kvasha A.A. Fires in arid agroforestral landscapes and their damage assessment // *Acta Facultatis Xylogologiae Zvolen*, 2019, vol. 61, no. 2, pp. 99-107. <https://doi.org/10.17423/afx.2019.61.2.10>

References

1. Vasil'ev Yu. I. *Effektivnost' sistem lesnykh polos v bor'be s deflyatsiey pochv* [Effectiveness of forest strip systems in combating soil deflation]. Volgograd: VNIALMI, 2003. 176 p.
2. *Doklad o sostoyanii okruzhayushchey sredy Volgogradskoy oblasti v 2008 godu* [Report on the state of the environment of the Volgograd region in 2008]. Volgograd: Panorama, 2009. 384 p. http://oblkompriroda.volgograd.ru/upload/iblock/783/doklad_2008.pdf
3. Sochilova E.N., Surkov N.B., Ershov D.B., Egorov B.A., Bartalev S.S., Bartalev S.A. Kartografirovaniye klassov boniteta lesov Primorskogo kraya na osnove sputnikovykh izobrazheniy i dannykh o kharakteristikakh rel'efa [Mapping of forest bonus classes in Primorsky Krai based on satellite images and data on terrain characteristics]. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa* [Modern problems of remote sensing of the Earth from space], 2018, vol. 15, no. 5, pp. 96-109. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2018-15-5-96-109>
4. Koval' Yu.N. Lesnye pozhary na territorii Ermakovskogo munitsipal'nogo rayona Krasnoyarskogo kraya v 2018 godu [Forest fires in the territory of the Ermakovsky Municipal District of the Krasnoyarsk Territory in 2018]. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 2020, vol. 12, no. 5, pp. 42-52. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2020-12-5-42-52>
5. Kulik K.N., Pugacheva A.N. Struktura rastitel'nykh soobshchestv zaleznykh zemel' v sisteme kurtinnykh zashchitnykh lesnykh nasazhdeniy v sukhikh stepyakh [Structure of fallow land plant communities in the system of curtain protective forest stands in dry steppes]. *Aridnye ekosistemy* [Arid ecosystems], 2016, vol. 22, no. 1, pp. 77-85.
6. Kulik K.N., Pavlovskiy E.S., Rulev A.S., Yuferev V.G. et al. *Metodicheskie ukazaniya po landshaftno-ekologicheskomu profilirovaniyu pri agrolesomeliorativnom*

- kartografirovanii* [Guidelines for landscape and ecological profiling in agroforestry mapping]. Moscow: Russian Agricultural Academy, 2007. 42 p.
7. Nesvat A.P., Rodimtseva A.V., Babenyshcheva N.V. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya zashchitnogo lesorazvedeniya [Current state and prospects for the development of protective afforestation]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proceedings of the Orenburg State Agrarian University], 2011, no. 2, pp. 15–17.
 8. Pavlovskiy E.S., Kargan A.V. *Spravochnik po agrolesomeliorativnomu ustroystvu* [Handbook of agroforestry management]. Moscow: Timber industry, 1977. 152 p.
 9. Paulyukyavichus G. B. *Rol' lesa v ekologicheskoy stabilizatsii landshaftov* [The role of forests in the ecological stabilization of landscapes]. Moscow: Nauka, 1989. 215 p.
 10. Rulev A.S. *Landshaftno-geograficheskiy podkhod v agrolesomelioratsii* [Landscape-geographical approach in agroforestry]. Volgograd: VNIALMI, 2007. 160 p.
 11. Rulev A.S., Pugacheva A.M. Teoreticheskie i prikladnye aspekty nelineynoy agrolesomelioratsii subaridnykh landshaftov [Theoretical and applied aspects of nonlinear agroforestry of subarid landscapes]. *Lesovedenie*, 2018, no. 5, pp. 389-398. <https://doi.org/10.1134/S0024114818040101>
 12. Rulev A.S., Kosheleva O.Yu., Shinkarenko S.S. Geomorfologicheskie kriterii provedeniya lesomelioratsii landshaftov (na primere Priel'ton'ya) [Geomorphological criteria for forest reclamation of landscapes (on the example of the Elton Region)]. *Geomorfologiya* [Geomorphology], 2017, no. 2, pp. 63-71. <https://doi.org/10.15356/0435-4281-2017-2-63-71>
 13. Ruleva O.V., Suchkov D.K. Kharakteristika polezashchitnykh lesnykh polos na territorii uchebno-opytного khozyaystva “Gornaya polyana” [Characterization of protective forest strips on the territory of the educational and experimental farm “Gornaya Polyana”]. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya* [Forestry information], 2020, no. 3, pp. 131-138. <https://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2020.3.12>
 14. Suchkov D.K. Rol' i ekonomicheskaya effektivnost' zashchitnykh lesnykh nasazhdeniy v vosstanovlenii i preobrazovanii landshaftov [The role and economic efficiency of protective forest stands in the restoration and transformation of landscapes]. *Nauchno-agronomicheskii zhurnal*, 2018, no. 1 (102), pp. 20-23. <https://doi.org/10.36461/NP.2019.52.3.011>
 15. Tanyukevich V.V. *Agrolesomeliorativnoe ustroystvo: kurs lektsiy dlya studentov napravleniya “Landshaftnaya arkhitektura” Novocherkasskogo inzhenerno-meliorativnogo instituta im. A.K. Kortunova (FGBOU VO Donskoy GAU)* [Agroforestry device: course of lectures for students of the direction “Landscape

- architecture” of the Novocherkassk Engineering and Meliorative Institute named after A. K. Kortunov (FGBOU VO ‘Donskoy GAU’]. Novocherkassk, 2014. 87 p.
16. Timer’yanov A.Sh. Zashchitnye lesnye nasazhdeniya i vosproizvodstvo agrolesnykh landshaftov [Protective forest plantings and reproduction of agroforest landscapes]. *Doklady Rossiyskoy akademii sel’skokhozyaystvennykh nauk* [Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences], 2012, no. 6, pp. 47-50.
 17. Chupakhin V. M. *Osnovy landshaftovedeniya* [Basics of landscape science]. Moscow: Agropromizdat, 1987. 168 p.
 18. Shinkarenko S.S., Solodovnikov D.A., Omarov R.S. Izuchenie i kartografirovaniye landshaftov poluoostrova Sareptskiy na Nizhney Volge [Izuchenie i kartografirovaniye landscapes of the Sareptsky Peninsula on the Lower Volga]. *Yug Rossii: ekologiya, razvitiye* [South of Russia: ecology, development], 2020, vol. 15, no. 3 (56), pp. 86-96. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2020-3-86-96>
 19. Cherubini F., Santaniello F., Hu X., Sonesson J., Hammer Strømman A., Weslien J., Djupström L.B., Ranius T. Climate impacts of retention forestry in a Swedish boreal pine forest. *Journal of Land Use Science*, 2018, vol. 13, no. 3, pp. 301-318. <https://doi.org/10.1080/1747423X.2018.1529831>
 20. Fischer J., Meacham M., Queiroz C. A plea for multifunctional landscapes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2017, vol. 15, no. 2, p. 59. <https://doi.org/10.1002/fee.1464>
 21. Switoniak M., Kabala C., Karklins A. Guidelines for Soil Description and Classification Central and Eastern European Students’ Version. Torun, 2018. 286 p. <https://dspace.emu.ee/handle/10492/4243>
 22. Hallinger M., Johansson V., Schmalholz M., Sjöberg S., Ranius T. Factors driving tree mortality in retained forest fragments. *Forest Ecology and Management*, 2016, vol. 368, pp. 163-172. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.03.023>
 23. Laginha Pinto Correia D., Raulier F., Filotas É., Bouchard M. Stand height and cover type complement forest age structure as a biodiversity indicator in boreal and northern temperate forest management. *Ecological Indicators*, 2017, vol. 72, pp. 288-296. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.08.033>
 24. Mori A.S., Lertzman K.P., Gustafsson L. Biodiversity and ecosystem services in forest ecosystems: a research agenda for applied forest ecology. *Forest Biodiversity and Ecosystem Services*, 2017, vol. 54, no. 1, pp. 12-27. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12669>
 25. Tanyukevich V.V., Kulik A.V., Domanina O.I., Tyurin S.V., Kvasha A.A. Fires in arid agroforestral landscapes and their damage assessment. *Acta Facultatis Xylogologiae Zvolen*, 2019, vol. 61, no. 2, pp. 99-107. <https://doi.org/10.17423/afx.2019.61.2.10>

ДАнные ОБ АВТОРАХ

Сучков Дмитрий Константинович, младший научный сотрудник, лаборатория прогнозирования биопродуктивности агролесоландшафтов

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук

Университетский просп., 97, г. Волгоград, 400062, Российская Федерация

suchkov1992@yandex.ru

Рулева Ольга Васильевна, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией прогнозирования биопродуктивности агролесоландшафтов

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук

Университетский просп., 97, г. Волгоград, 400062, Российская Федерация

bifu@mail.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS

Suchkov Dmitry K., Junior Researcher, Laboratory for Predicting the Bio-productivity of Agroforestscares

Federal Research Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences

97, Universitetsky prosp., Volgograd, 400062, Russian Federation

suchkov1992@yandex.ru

SPIN-code: 9120-1029

ORCID: 0000-0002-5923-240X

Ruleva Olga V., Dr. sc. agr., Senior Researcher

Federal Research Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences

97, Universitetsky prosp., Volgograd, 400062, Russian Federation

bifu@mail.ru

SPIN- code: 4975-7230

ORCID: 0000-0002-7343-4227

ResearcherID: B-5269-2017

Scopus Author ID: 57218793698