

УДК 332.146.2

*М. В. Решетникова, Т. А. Забазнова, С. Е. Карпушова,
Е. А. Ерохина, Т. В. Секачева, Е. В. Макарова, О. А. Рыжова*

ФГБОУ ВО «Волгоградский Государственный технический университет»
Себряковский филиал, Волгоградская область, e-mail: ozenka91@yandex.ru

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
МЕРОПРИЯТИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ КУЛЬТУРНЫХ
ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ УРБОЛАНДШАФТОВ НА ПРИМЕРЕ
МИХАЙЛОВСКОГО ЛЕСХОЗА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ключевые слова: урболандшафты, лесомелиоративные мероприятия, эколого-экономическая эффективность, древесная растительность, антропогенное воздействие, кислород, окружающая среда, экологический потенциал, устойчивое развитие.

Обсуждаются результаты исследований особенностей геоморфологического строения территорий и состава древесной растительности урболандшафтов юга Окско-Донской низменности в целях определения эколого-экономической эффективности от проведения мероприятий по формированию культурных лесомелиорированных урболандшафтов на примере Михайловского лесхоза Волгоградской области. Регион исследований входит в Среднерусскую геоморфологическую провинцию Восточно-Европейской равнины и включает геоморфологическую область Волжско-Окско-Донской равнины. Основными видами древесных растений в зеленых насаждениях населенных пунктов Волгоградской области являются: тополи бальзамический, черный, пирамидальный, гибридные, робиния лжеакация, вязы приземистый и гладкий, клены ясенелистный и татарский, ясень ланцетный. Обоснована необходимость сохранения природно-ресурсного и экологического потенциала исследуемого региона. Описаны этапы исследования и применяемые методы. Основным методом исследований являлось сопряженное изучение экологических условий морфологических единиц деградированного ландшафта и лесомелиоративных мероприятий. Расчет эффективности лесонасаждений выполнен методом субституции или замещающих затрат, основанный на энергетической и экологической оценке функционирования древесной растительности по поглощению газа и выделению кислорода. В основу расчетов закладывалась оценка стоимости производства аналогичного количества кислорода из морской воды промышленным способом. Рассчитана величина экономической эффективности санитарно-гигиенических функций лесонасаждений. Определен экономический эффект от доведения состояния насаждений до исходного в результате проведения мелиоративных мероприятий. Определена рентабельность проводимых мероприятий.

*M. V. Reshetnikova, T. A. Zabaznova, S. E. Karpushova,
E. A. Erokhina, T. V. Sekacheva, E. V. Makarova, O. A. Ryzhova*

«Volgograd state technical University» Sebryakovsky branch, Volgograd region,
e-mail: ozenka91@yandex.ru

**ECOLOGICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF MEASURES
FOR THE FORMATION OF CULTURAL FOREST RECLAMATION
URBAN LANDSCAPES ON THE EXAMPLE OF THE MIKHAILOVSKY
FORESTRY ENTERPRISE OF THE VOLGOGRAD REGION**

Keywords: urban landscapes, forest reclamation measures, ecological and economic efficiency, woody vegetation, anthropogenic impact, oxygen, environment, ecological potential, sustainable development.

Discusses the results of research of features of geomorphological structure of the territory and composition of woody vegetation of urbollandscape South of the Oka-don lowlands for the purposes of determining ecological-economic efficiency of events in the formation of cultural lamellibranch of urbollandscape on the example of the Mikhailovsky forestry of the Volgograd region. The research region is part of the Central Russian geomorphological province of the East European plain and includes the geomorphological region of the Volga-Oka-don plain. The main types of woody plants in the green spaces of settlements in the Volgograd region are: balsamic poplars, black, pyramidal, hybrid, Robinia lzheakatsiya, squat and smooth elms, ash and Tatar maples, lanceolate ash. The necessity of preserving the natural resource and ecological potential of the studied region is proved. The stages of the study and the methods used are described. The main research method was the combined study of environmental conditions of morphological units of degraded landscape and forest reclamation measures. The calculation of the efficiency of planted forests is performed by the method of substitution or replacement costs, based on the energy and environmental assessment of the functioning of woody vegetation for gas absorption and oxygen release. The calculations were based on an estimate of the cost of producing a similar amount of oxygen from seawater by industrial means. The value of economic efficiency of sanitary and hygienic functions of forest plantations is calculated. The economic effect of bringing the state of plantings to the initial state as a result of land reclamation measures is determined. The profitability of the activities is determined.

Введение

Начало XXI века характеризуются глобальной активизацией воздействия человека на природные ландшафты. Происходит коренное изменение их экологических условий, идут процессы деградации всех компонентов. Осуществляется преобразование естественных ландшафтов в антропогенные. Наиболее интенсивно ухудшаются свойства природной среды на территориях урбандшафтов – ландшафтов, сформировавшихся на урбанизированных территориях в результате социально-экономического, демографического и географического процессов, охватывающих изменения в образе жизни населения, его профессиональной структуре, культуре, характере производственной и рекреационной деятельности [1].

Ускоренное развитие промышленности, автомобильного транспорта, коммунального хозяйства, средств коммуникации, расширение городского влияния на прилегающие территории приводит к системному экологическому кризису, обусловленному массовым загрязнением окружающей среды токсичными отходами, выбросами и стоками [2].

Вследствие чрезвычайной важности и обширности возникшей проблемы, вопросы охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности находятся в совместном ведении, как целиком России, так и ее субъектов (ст.72 Конституции Российской Федерации) [3].

Сохранение природно-ресурсного и экологического потенциала является долгосрочной целью и задачей устойчивого развития страны [4]. Так, национальный проект «Экология» (период реализации: 2019–2024 гг.) нацелен на эффективное обращение с отходами производства и потребления, включая ликвидацию всех выявленных на 1 января 2018 г. несанкционированных свалок в границах городов; кардинальное снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах, в том числе уменьшение не менее чем на 20 процентов совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в наиболее загрязненных городах; повышение качества питьевой воды для населения, в том числе для жителей населенных пунктов, не оборудованных современными системами централизованного водоснабжения; экологическое оздоровление водных объектов, включая реку Волгу, и сохранение уникальных водных систем,

включая озёра Байкал и Телецкое; сохранение биологического разнообразия, в том числе посредством создания не менее 24 новых особо охраняемых природных территорий; обеспечения баланса выбытия и воспроизводства лесов в соотношении 100% к 2024 году [5].

На юго-востоке европейской части России, в том числе и на юге Окско-Донской низменности в результате техногенной деградации, водной эрозии, дефляции, а также засоления и переувлажнения почв происходит опустынивание земель [6].

В системе мер по предупреждению деградации ландшафтов и восстановлению свойств их нарушенных компонентов ведущая роль принадлежит фитомелиоративным мероприятиям [7]. В то же время в степной зоне Окско-Донской низменности естественные недеградированные природные ландшафты городских и пригородных земель могут в полной мере обеспечить комфортные условия жизни и деятельности горожан и их рекреационные потребности [8].

Наиболее экологичными и экономичными мероприятиями по предотвращению или снижению интенсивности процессов деградации ландшафтов, восстановлению и улучшению их свойств являются методы ландшафтной лесомелиорации [9].

Цель исследования: выявить особенности геоморфологического строения территорий и состава древесной растительности урбандшафтов юга Окско-Донской низменности, обосновать эколого-экономическую эффективность лесомелиоративных мероприятий.

Материал и методы исследования

По климатическому районированию Окско-Донская низменность расположена в восточной части континентальной европейской области с недостаточным увлажнением, годовым притоком прямой и рассеянной солнечной радиации порядка 100 ккал/см² и годовой амплитудой среднемесячных температур воздуха в 30° [10]. Южная часть Окско-Донской низменности расположена в степной зоне и характеризуется засушливым летом с выраженной континентальностью [11].

Регион исследований входит в Среднерусскую геоморфологическую провинцию Восточно-Европейской равнины и включает геоморфологическую область Волжско-Окско-Донской равнины [12].

Поверхность равнины отличается слабой расчлененностью и мягкостью форм. Абсолютные отметки водосборов колеблются от 120 до 170 м, постоянно снижаясь с севера на юг. Преимущественное распространение имеют обширные плоские междуречья, чередующиеся с широкими и неглубокими долинами рек [13].

Достаточно широко во всем изучаемом регионе распространены антропогенные формы рельефа: карьеры, земляные насыпи и выемки дорог, искусственные водохранилища, пруды и другие сооружения.

По растительному районированию южная часть Окско-Донской низменности входит в разнотравно-типчаково-ковыльные подзоны среднего и южного типа черноземной степной зоны. Их территории в основном совпадают с подзонами:

- а) обыкновенных и южных,
- б) южных черноземов.

В настоящее время земли региона распаханы или интенсивно используются в качестве пастбищ. Естественная травянистая растительность сохранилась лишь на небольших участках в нижних частях предбалочных склонов, вблизи откосов оврагов.

По лесорастительному районированию территория исследований относится к Волго-Донскому округу разнотравно-злаковых степей [14]. В регионе встречаются байрачные леса, которые занимают нижние части склонов и днища балок.

Наибольшую ценность представляют пойменные леса, имеющие большое рекреационное, санитарно-гигиеническое, климаторегулирующее водоохранное и противоэрозионное значение [15].

В настоящее время на незатопляемых участках с почвами легкого гранулометрического состава широкое распространение получили лесные культуры сосны обыкновенной, отличающиеся хорошими биометрическими показателями и высокой привлекательностью.

Основными видами древесных растений в зеленых насаждениях населенных пунктов Волгоградской области являются тополи бальзамический (*P. balsamifera*), черный (*P. nigra*), пирамидальный (*P. pyramidalis*), гибридные, робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia*), вязы приземистый (*U. pumila*) и гладкий (*U. laevis*), клены ясенелистный (*Acer negundo*) и татарский (*A. tataricum*), ясень ланцетный (*Fraxinus lanceolata*) [16].

Деградированные урбанизированные ландшафты являются наиболее сложными объектами мелиорации. Их преобразование в культурные природные комплексы требуют научно обоснованного творческого подхода, учитывающего особенности хода процессов деградации различных категорий земель [17].

Исследования проводились при строгом соответствии применяемых методик принципам ландшафтного анализа. По В.А. Низовьеву [18], ведущими принципами антропогенного ландшафтогенеза являются сквозное ландшафтно-историческое изучение региона, а также сопряженное исследование природной и антропогенной составляющих ландшафта региона.

Исследования делились на три этапа:

- ландшафтный анализ – изучение свойств ландшафтов, их морфологической структуры и пространственной дифференциации происходящих в нем процессов;
- ландшафтный диагноз – определение соотношения природных и технических системных связей и общественных потребностей, степени выполнения ландшафтом заданных ему социально-экономических функций;
- ландшафтный прогноз – предсказание и оценка возможных изменений в ландшафте, разработка рекомендаций для наиболее полного выполнения заданных ему функций и предложений по оптимальному устройству [19], т. е. управлению ландшафтом.

При комплексном ландшафтном прогнозировании использовались следующие подходы:

- а) исторический (временной), основывающийся на выявлении динамики и эволюции геосистем и позволяющий экстраполировать их в будущее;
- б) системный, предполагающий рассмотрение объекта исследований как системы, предусматривающий системный характер ландшафтного прогнозирования и обеспечивающий связь общегеографического прогноза с социальным и экономическим прогнозом;
- в) деятельный (конструктивный), состоящий в разработке направлений деятельности и мероприятиях, способствующих достижению цели;
- г) вероятностный, вытекающий из многомерности характеристик геосистем, разнообразия вариантов начальных состояний входящих элементов [20].

Основным методом исследований являлось сопряженное изучение экологических условий морфологических единиц деградированного ландшафта и лесомелиоративных мероприятий.

Собранные материалы обрабатывались методом математической статистики [21].

Результаты исследования и их обсуждение

Многочисленные литературные данные свидетельствуют о многофункциональной роли зеленых и лесных насаждений и высокой эффективности лесомелиоративных мероприятий. Но в большинстве опубликованных работ оценивается эффективность агролесомелиоративных мероприятий [22, 23, 24, 25, 26, 27]. Однако древесная и другая растительность не меньшую роль играет в очистке городского воздуха и предотвращении общей деградации ландшафтов от воздействия промышленных и транспортных загрязнителей и загрязненных стоков, а также влияния других неблагоприятных факторов городской среды.

Природные экосистемы России поглощают всю антропогенную эмиссию страны и еще около 300 МТ эмиссии углерода других стран. «Ценность естественных экосистем превышает ценность минеральных богатств России» [28].

Коэффициент эффективности природоохранных, а, следовательно, и мелиоративных мероприятий может быть вычислен по формуле [29].

$$E = \frac{\sum_{j=1}^n \cdot \sum_{i=1}^m \Delta_{ij} - c}{K},$$

где Δ – эффект природоохранных мероприятий i -го вида от предотвращения потерь на j -м объекте;

c – среднегодовые эксплуатационные расходы на обслуживание основных фондов, вызвавших эффект;

K – капитальные вложения экологического назначения;

n – число мероприятий;

m – число учитываемых видов эффекта.

Так как «целый ряд последствий деградации окружающей среды в принципе не может быть полностью оценен в денежном выражении» [30], нами выполнена приблизительная, несколько заниженная оценка

эффективности мероприятий по улучшению состояния урбандолифтов.

Ранее отмечалось, что наиболее экологичными и экономичными методами восстановления и улучшения свойств деградированных урбандолифтов являются методы ландшафтной лесомелиорации. Защитные лесные и зеленые насаждения поглощают углекислый газ и выделяют кислород, обезвреживают загрязнители и стоки, способствуют осаждению пыли, насыщают воздух фитонцидами и легкими отрицательно заряженными ионами, выполняют фотоактивную и психологическую функции и др.

С.В. Беловым и В.Р. Прохоровым предложен способ расчета эффективности лесонасаждений, основанный на энергетической и экологической оценке их функционирования по поглощению газа и выделению кислорода [31] (метод субституции или замещающих затрат). В основу расчетов закладывается оценка стоимости производства аналогичного количества кислорода из морской воды промышленным способом.

При образовании 1 т древесины выделяется в среднем 1,23 т кислорода. Общее количество выделенного кислорода можно вычислить, умножив площадь насаждений на прирост древесины на 1 га. Площадь лесонасаждений Михайловского лесхоза составляет 20335 га, в т. ч. леса зеленой зоны вокруг г. Михайловки 10228 га, из них лесопарковая часть 5381 га, лесохозяйственная часть 4847 га. Территория г. Михайловки, занятая древесными растениями, складывается из площади малоэтажной застройки, промышленной и коммунально-складской застройки, земель железнодорожного транспорта, земель общего пользования, составляющих 3510 га. Учитывая, что только примерно на половине этой территории произрастает древесная и плодовая породы, площадь насаждений будет равна 1755 га. Прибавив к ней территорию, занятую коллективными индивидуальными садами (547), получаем 2302 га. В итоге общая площадь насаждений города и зеленой зоны вокруг него составляет 12530 га.

Ежегодный прирост древесины насаждений в окрестностях г. Михайловки составляет 2,7 т/га. Расчет показывает, что общее количество кислорода, выделенного древесными насаждениями, составляет

$$1,23 \text{ т} \times 2,7 \text{ т/га} \times 12530 \text{ га} = 41,6 \text{ тыс. т.}$$

Его энергетический эквивалент равен
 $239 \times 10^6 \text{ КДж} \times 41,600 \text{ т} = 99424 \text{ ГДж}$

Однако с учетом расхода кислорода на дыхание растений и разложения отпада (приблизительно 50%) общее количество поступающего в атмосферу кислорода составляет 20,8 тыс. тонн, его энергетический эквивалент 49712 ГДж.

По данным С. В. Белова и В. П. Прохорова [31], себестоимость производства промышленным способом 1 т кислорода в дореформенных ценах составляла 230 руб. В современных ценах она равна

$$230 \text{ руб.} \times 120 = 27600 \text{ руб.}$$

Величина замещающих затрат всех насаждений в окрестностях г. Михайловки составит 574080 тыс. рублей.

Рассчитанная разными авторами [32, 33, 34] величина экономической эффективности санитарно-гигиенических функций лесонасаждений имеет большой разброс. Но даже при принятии ее минимальной величины (540 руб./га в дореформенных ценах, или $540 \times 120 = 64800$ руб./га в современных ценах) получаем

$$64800 \text{ руб./га} \times 12530 \text{ га} = \\ = 811944 \text{ тыс. рублей.}$$

Итоговый экономический эффект от улучшения насаждениями экологических условий городской и пригородной среды составляет 1386024 тыс. рублей.

По данным лесоустройства, за период после пуска в г. Михайловка 1 очереди предприятия по производству цемента среднегодовой прирост древесных лесов составил 2,65%, в то время как текущий прирост – т. е. при современном уровне производства (современном объеме выброса поллютантов и современной рекреационной нагрузке 2,11%). При принятии современной величины прироста древесины за 100% исходную величину получаем равной 125,6% или на 25,6% больше.

Следовательно, экономический эффект от доведения состояния насаждений до исходного в результате проведения мелиоративных мероприятий, а также снижения до нормативного для древесной растительности уровня выброса поллютантов и рекреационной нагрузки составляет 26% от общего эффекта от функционирования насаждений в настоящее время или 360366 тыс. руб. в год.

Основные затраты на проведение необходимых мероприятий складываются из стоимости проведения рубок ухода (ландшафтных рубок) и стоимости работ на создание новых высокодекоративных насаждений. (Затраты на доведение уровня выбросов до предельно допустимых концентраций не включены, так как эти работы предприятия обязаны выполнять в соответствии с законодательством и они входят в стоимость выпускаемой ими продукции.)

Поскольку среди насаждений, нуждающихся в рубках ухода, преобладают средневозрастные, основными видами необходимых рубок являются проходные, практически всегда самокупаемые.

Поэтому основные затраты на создание и содержание высокодекоративных устойчивых к выбросам поллютантов и рекреационной нагрузке пригородных лесонасаждений выпадают на создание лесных культур.

Данные по геоморфологическому строению городских и пригородных территорий юга Окско-Донской низменности свидетельствуют о преобладании на них площадей с равнинным и волнистым рельефом, имеющих крутизну склонов до 12°. В этих условиях основными видами подготовки почв под лесонасаждения являются сплошная обработка и напашное террасирование [35].

Затраты на создание лесонасаждений в дореформенных ценах с этими видами подготовки равны 255,02 руб./га насаждений [36].

Учитывая, что семенные высокоствольные насаждения твердолиственных пород имеют высокую декоративность, а, следовательно, и аттрактивность до возраста спелости, равной 100 годам, а также то, что не менее половины пойменных дубов имеют вполне удовлетворительное порослевое возобновление, принимаем необходимую площадь ежегодного создания культур, равную 0,5% от всей площади насаждений лесхоза.

$$12530 \text{ га} \times 0,5\% = 6265 \text{ га}$$

В итоге стоимость работ составит

$$255,02 \text{ руб./га} \times 120 \times 6265 \text{ га} = \\ = 191724036 \text{ руб.}$$

Ежегодный экономический эффект для территории г. Михайловки и ее окрестностей будет равен

$$360366000 \text{ руб.} - 191724036 \text{ руб.} = \\ = 168641964 \text{ руб.}$$

Рентабельность проводимых мероприятий составит 88%.

Заключение

Сохранение природно-ресурсного и экологического потенциала, обеспечения баланса выбытия и воспроизводства лесов в соотношении 100% к 2024 году можно достичь методами ландшафтной лесомелиорации. Основными видами подготовки почв под лесонасаждения будут являться сплош-

ная обработка и напашное террасирование, так как геоморфологическое строение городских и пригородных территорий юга Окско-Донской низменности свидетельствуют о преобладании на них площадей с равнинным и волнистым рельефом. Ежегодный экономический эффект от проводимых лесомелиоративных предприятий для территории г. Михайловки и ее окрестностей составит 168641964 руб. Рентабельность проводимых мероприятий – 88%.

Библиографический список

1. Решетникова М.В. Процессы сукцессии древесной растительности как результат антропогенной нагрузки // Проблемы охраны производственной и окружающей среды: сб. науч. матер. и науч. трудов инженеров экологов. Волгоград, 2009. С. 111-116.
2. Зайченко К.И., Исупов Б.А. Природная эволюция, плодородие и лесорастительные свойства почв бассейна Среднего Дона / В сб. Агрландшафты: проблемы, свойства, управление и оценка. Вып. 106. Волгоград, 1995. С. 60-65.
3. Пряхин В.Д., Николаенко В.Т. Пригородные леса. М.: Лесная промышленность, 1981. 248 с.
4. Rippl A. Florid intohe form food / Fluoride.1972. № 5. P. 90-97.
5. Национальный проект «Экология» [Электронный ресурс]. URL: <https://xn--80agfniahlkdbfn5a8c2gsb.xn--p1ai/> (дата обращения: 03.12.2020).
6. Решетникова М.В. Влияние поллютантов цементной промышленности на состояние зеленых насаждений // Экология урбанизированных территорий. 2009. № 4. С. 42-45.
7. Муха Т.П. Роль защитных лесонасаждений в оздоровлении воздушной среды агроландшафтов Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Волгоград, 1988. 26 с.
8. Анопин В.Н., Решетникова М.В. Эколого-экономическая оценка состояния и миллиоративной эффективности зеленых насаждений средних по величине городов Нижнего Поволжья. Научный потенциал молодых ученых для инновационного развития строительного комплекса Нижнего Поволжья: материалы Международной научно-практической конференции, 24 декабря 2010 г., г. Волгоград: в 2-х ч. Ч. II. Волгоград: ВолГАСУ, 2010. С. 178-181.
9. Решетникова М.В. К вопросу о методах повышения рекреационной ценности насаждений зеленых зон // Проблемы охраны производственной и окружающей среды : сб. науч. матер. и науч. трудов инженеров экологов. Волгоград, 2009. С. 106-111.
10. Алисов Б.П. Климат СССР. М., 1972. 131 с.
11. Решетникова М.В. Современное состояние и динамика развития древесной растительности урбандшафтов юга Окско-Донской низменности (на примере г. Михайловка): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Волгоград: ВлогГАСУ, 2006. 24 с.
12. Спиридонов А.И. Геоморфология европейской части СССР. М.: Высшая школа, 1978. С. 72-74.
13. Решетникова М.В., Решетников Р.А. Гидрогеологические особенности юга Окско-Донской низменности // Социально-экономические и технологические проблемы развития строительного комплекса региона. Наука. Практика. Образование: материалы IV Российской научно-технической конференции с международным участием, Михайловка – Волгоград, 17-18 мая 2011 г. Волгоград: ВолГАСУ, 2011. С. 308-310.
14. Курнаев С.Ф. Лесорастительное районирование СССР. М.: Наука, 1973. 204 с.
15. Решетникова М.В. Воздействие рекреационной нагрузки на состояние естественных и искусственных насаждений юга Окско-Донской низменности // Проблемы региональной экологии. 2009. № 5. С. 204-208.
16. Решетникова М.В., Подкорытов Д.В. О воздействии выбросов предприятий строительной индустрии на зеленые насаждения // Качество внутреннего воздуха и окружающей среды: материалы VIII междунар. науч. конференц. 17-21 мая 2010 г. Самарканд, 2010. С. 46-49.
17. Решетникова М.В. Климатические особенности юга Окско-Донской низменности // Социально-экономические и технологические проблемы развития строительного комплекса региона. Наука. Практика.

Образование: материалы IV Российской научно-технической конференции с международным участием, Михайловка – Волгоград, 17-18 мая 2011 г. Волгоград: ВолГАСУ, 2011. С. 408-410.

18. Позднеев В.Б. Эволюция системного подхода в геоэкологии / Проблемы региональной экологии. Смоленск: Изд-во Маджента, 2003. № 6. С. 8-24.

19. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М.: Высшая школа, 1991. 366 с.

20. Преображенский В.С., Александрова Т.Д., Куприянова Т.П. Основы ландшафтного анализа. М.: Наука, 1988. 192 с.

21. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.

22. Бондаренко Ю.В. Эрозионно-гидрологическое обоснование систем адаптивно-ландшафтных мелиораций водосборов. Саратов, 2002. 184 с.

23. Калиниченко Н.П., Зыков И.Г. Противозерозионная лесомелиорация. М.: Агропромиздат, 1986. 276 с.

24. Каштанов А.Н., Павловский Е.С., Кулик К.Н. и др. Агролесомелиоративная наука в XX веке. Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 2001. 285 с.

25. Козменко А.С. Борьба с эрозией почв на сельскохозяйственных угодьях. 2-е изд. М.: Сельхозиздат, 1963. 208 с.

26. Рулев А.С. Теоретические основы и методология агролесомелиорации деградированных ландшафтов: автореф. ... дис. д-ра с.-х. наук. Волгоград, 2002. 48 с.

27. Сурмач Г.П. Водная эрозия и борьба с ней. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 253 с.

28. Кондратьев К.Я., Лосев К.С., Ананичева М.Д. и др. Цена экологических услуг России // Вестник РАН. Т. 73. № 1. 2003. С. 3-18.

29. Экономика природопользования / под ред. Т.С. Хачатурова. М.: Изд-во МГУ, 1991. 271 с.

30. Бронштейн А.М., Литвин В.А., Русин И.И. Экологизация экономики: методы регионального управления. М.: Наука, 1990. 120 с.

31. Белов С.В., Прохоров В.Р. Оценка санитарно-гигиенической и рекреационной роли лесов зеленых зон // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. Л., 1979. Вып. 8. С. 29-39.

32. Власюк В.Н. Экологическая оценка санитарно-гигиенической роли леса. Реферативный выпуск 17. 1975. С. 7-8.

33. Токин Б.П. Целебные яды растений. Л.: Лениздат, 1967. 286 с.

34. Туркевич И.В. Кадастровая оценка лесов. М.: Лесная промышленность, 1977. 168 с.

35. Решетникова М.В. Современное состояние и динамика развития древесной растительности урбо-ландшафтов юга Окско-Донской низменности (на примере г. Михайловка): дис. ... канд. геогр. наук. Волгоград, 2006. 152 с.

36. Калиниченко Н.П., Зыков И.Г. Противозерозионная лесомелиорация. М.: Агропромиздат, 1986. 276 с.