



*Дата выхода: 27 ноября 2019 г.*

**Электронный  
научно-образовательный журнал  
«ГРАНИ ПОЗНАНИЯ»**

**№ 6(65) 2019**

**Учредитель:**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный  
социально-педагогический университет»**

**ISSN: 2588-0365**

***Редакционная коллегия:***

*Коротков А.М. – главный редактор*

*Штыров А.В. – заместитель главного редактора*

*Караваева А.С. – редактор*

*Спиридонова О.И. – дизайнер*

**grani@vspu.ru**

**8 (8442) 60-28-88**

## СОДЕРЖАНИЕ

### **IX Всероссийская с международным участием научно-практическая конференция «Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов»**

АЙТЕНОВА А.С., БУРУЛЬ Т.Н. Оценка современного геоэкологического состояния территории Старополтавского района Волгоградской области . . . . .	5
АНЦИФЕРОВ А.Л., ЕРМОЛИНА П.А. Макрозообентос реки Сендеги в границах влияния поселка Караваево (Костромская область): качественная и количественная оценка . . . . .	11
АНЦИФЕРОВ А.Л., КАБОЕВ К.М., ЯБЛОКОВ Е.О. Пространственное размещение почвенной мезофауны хвойно-широколиственного леса в условиях рекреационного воздействия (на примере базы отдыха «Сосновый посад» в Костромской области) . . . . .	18
АНЦИФЕРОВ А.Л., ПЛЕСКЕВИЧ А.В. Пространственная организация бентосной фауны в продольно-поперечном сечении приустьевой зоны реки Теги (Костромская область) . . . . .	25
БЕЛИЦКАЯ М.Н., МАРИНИНА М.Г., НАДЕЖКИНА Е.Ю., ФИЛИМОНОВА О.С. Видовой состав скрытоживущих членистоногих древесных растений рода <i>ulmus spp.</i> . . . . .	31
БОРЯКОВА Е.Е. Растительный покров и распределение мелких млекопитающих ( <i>Talpa europaea L.</i> ) на примере Нижегородского Предволжья . . . . .	35
БРЕХОВ О.Г. Итоги изучения фауны жесткокрылых природных парков Волгоградской области студенческим экспедиционным отрядом ВГСПУ . . . . .	39
БУРУЛЬ Т.Н. Оценка состояния источников водоснабжения в районах Волгоградской области в пределах Донского бассейна . . . . .	44
ВЕДЕНЕЕВ А.М., ГУЗЕНКО О.В., ГУЗЕНКО А.В. К вопросу о флоре Шукшинского утёса Клетского района Волгоградской области . . . . .	52
ВЕДЕНЕЕВ А.М., ЛЕБЕДЕВА Л.В. Сорные растения флоры Волгограда . . . . .	56
ДЕДОВА И.С., ШЕВЧЕНКО Е.В. Эколого-геоморфологические особенности песчаных массивов надпойменных террас реки Дон (Волгоградская область) . . . . .	60
ДЬЯЧЕНКО Н.П., НЕСТЕРОВА Н.А. Влияние орографического фактора на размещение населенных пунктов Иловлинского района . . . . .	65
ЗАНИНА М.А., НЕВЗОРОВ А.В., ШАТХАНОВ Б.Д. Лекарственные растения урочища Ольховник села «Подгорное» и их ресурсы . . . . .	69

КАНДАУРОВ В.В. К вопросу об уровнях изучения морфологической структуры угольных карьерно-отвальных комплексов северного склона Донецкого кряжа . . . . .	71
КОНДАУРОВА Т.И., ВИШНЯКОВА В.В. Человек и природа: гармония или противостояние . . . . .	75
КОСМАЧЕВА А.Г. Оценка влияния антибиотиков бензилпенициллина, окситетрациклина и тилозина на каталазную активность дерново-подзолистой и серой лесной почв . . . . .	79
КРИВОРОТОВ С.Б., МАНИЛОВА О.Ю. К изучению лишенобиоты некоторых урбоэкосистем Северо-Западного Кавказа . . . . .	84
ЛОБАНОВА Н.А. Особенности формирования сети городских поселений Волгоградской области (на примере малых городов) . . . . .	88
МЕЛЬНИК С.А., БОРЯКОВА Е.Е. Хорологическая структура населения микромаммалий смешанного леса на примере Пустынского заказника (Нижегородская область) . . . . .	93
МОРОЗОВА В.В. Развитие активных видов туризма на территории природного парка «Усть-Медведицкий» Волгоградской области . . . . .	97
НЕДИЛЬКО О.В., ХОЛОД К.М., ОВСЯНКИНА Н.В., ДЕМИДОВА В.В. Эколого-биологические и ресурсные особенности <i>Glycyrrhiza glabra</i> L. в природных условиях Волгоградской области . . . . .	102
НИКОЛАЕВА А.А. Законодательное регулирование удаления <i>Aspergillus</i> в г. Москве . . . . .	106
ОЗЕРИНА И.А., БУРУЛЬ Т.Н. Современное геоэкологическое состояние и перспективы развития территории Калачевского района Волгоградской области . . . . .	109
СИЛАНТЬЕВА О.А., БУРУЛЬ Т.Н. Современное геоэкологическое состояние акватории и прибрежных территорий озера Селигер . . . . .	114
СИТКАЛИЕВ А.А., БУРУЛЬ Т.Н. Современное геоэкологическое состояние и перспективы развития Палласовского района Волгоградской области . . . . .	118
ТАРАНОВ Н.Н. Принципы фотоэталонирования инвазивной растительности природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» . . . . .	123
ТОКАРЕВА Т.Г. Фитонцидные свойства хвойных растений и их использование в урбанистическом ландшафте . . . . .	126
ФИЛИППОВ П.Б., КАБАНОВ С.В. Использование статистических методов для оценки влияния некоторых факторов на эпифитный лишайниковый покров пригородных дубрав г. Саратова . . . . .	130

ЩЕРБАКОВА Т.Г., ГРИБАНОВА О.В. Динамическое исследование показателей дыхательной системы лицеистов в период их адаптации к образовательному процессу . . . . .	135
--	-----



**Педагогические науки и психология**

ГРИДНЕВА Т.В. Формирование языковой картины мира младшего школьника в процессе изучения фразеологии . . . . .	141
--	-----

СПИРИДОНОВА С.Б., КАРПУШОВА О.А. Образ учителя в развитии самопознания младших школьников в образовательном процессе . . . . .	145
---	-----

**IX Всероссийская с международным участием научно-практическая конференция  
«Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов»**

УДК 502/504

**А.С. АЙТЕНОВА, Т.Н. БУРУЛЬ**  
(Волгоград)

**ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ  
СТАРОПОЛТАВСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*На основе данных профильных организаций и самостоятельных исследований выявлено современное геоэкологическое состояние территории Старополтавского района Волгоградской области.*

**Ключевые слова:** геоэкологические проблемы, загрязнения, пожары, антропогенные преобразования, туризм, рекреация.

---

**ALINA AYTENOVA, TATYANA BURUL**  
(Volgograd)

**ASSESSMENT OF MODERN GEOECOLOGICAL POSITION OF THE TERRITORY  
OF THE STAROPOLTAVSKIY DISTRICT OF THE VOLGOGRAD REGION**

*The article reveals the modern geoeological position of the territory of the Staropoltavskiy district of the Volgograd region based on the statistics of the specialized organizations and independent researches.*

**Key words:** geoeological problems, pollution, fires, anthropogenous changes, tourism, recreation.

Старополтавский муниципальный район является одним из административных образований в составе Волгоградской области. Центр района – село Старая Полтавка. Географически район располагается в северо-восточной части Волгоградской области на расстоянии 360 км от Волгограда. С севера район имеет границу с Саратовской областью, восточным соседом района является Республика Казахстан, на юге имеется общая граница с Палласовским и Николаевским районами, на западе территория района омывается водами Волгоградского водохранилища. Протяженность района с севера на юг – 64 км, с запада на восток – 103 км. Площадь района составляет 4077 км<sup>2</sup> или 407,7 тыс. га (3,61 % от общей площади Волгоградской области). На территории района представлено 18 муниципальных образований – сельских поселений, которые включают 40 населенных пунктов [8].

Основной вид деятельности в Старополтавском районе – сельское хозяйство. В районе рассчитывается более 100 сельскохозяйственных организаций, в том числе крестьянско-фермерских хозяйств и индивидуальных предпринимателей.

Находясь на значительном удалении от центра Волгоградской области, сообщение с другими населенными пунктами осуществляется в основном автотранспортом по автомобильным дорогам с твердым покрытием. Внутри района много грунтовых дорог. Также по территории района проходит ветка железной дороги направления «Саратов-Астрахань». Возможно сообщение и водным путем по реке Волга.

Общая протяжённость дорог и улиц района около 763 км, в том числе: около 480 км – грунтовые; около 284 км – с твёрдым покрытием [Там же].

Несмотря на явную сельскохозяйственную направленность экологическому мониторингу состояния атмосферного воздуха территории района уделяется достаточное внимание.

Атмосферный воздух на территории Старополтавского района загрязняется в основном выхлопами автомобильного транспорта. Отмечается, что автомобильный парк района составляет около 1 тыс.

автомобилей, отработанные газы которых и поступают в атмосферу в объеме (по усредненным показателям) около 1,1 тыс. т. Основной составляющей этих выбросов являются такие газы, как оксиды углерода, азота, серы, углеводороды, сажа. Негативное воздействие от этих выбросов отмечается на расстоянии до 250 м (так называемая полоса отчуждения) от источников (дорог). В этой зоне в почвах, грунтовых водах и растительности накапливаются свинец, цинк и другие тяжелые металлы в концентрациях, значительно превышающих ПДК [3].

Наиболее весомый вклад в загрязнение атмосферы дает крупная магистраль широтного простирания через Старую и Новую Полтавку, Гмеленку и далее на юг до Палласовки.

Среди физических факторов воздействия на окружающую среду можно выделить воздействие от линии электропередач в центральной части района с зоной воздействия шириной 100–300 м.

Восточная часть района испытывает воздействие, помимо крупной автомагистрали, линии электропередач, еще и от железной дороги в направлении Палласовки.

В целом, можно отметить, что транспортная нагрузка на территории Старополтавского района соответствует аналогичной нагрузке и в других районах Волгоградского Заволжья. Транспортная сеть довольно разреженная, транспортная нагрузка на территорию района – минимальна. Места повышенной экологической опасности от воздействия автотранспорта отмечаются только в населенных пунктах района, как отмечается концентрация автотранспорта.

На территории Старополтавского района возможно загрязнение атмосферного воздуха при обработке полей химическими веществами: пестицидами, гербицидами, инсектицидами, дефолиантами, фунгицидами, десикантами, которые используются для борьбы с сельскохозяйственными вредителями, сорняками и др. [4].

Применяемые для этой цели ядохимикаты распыляют или разбрызгивают мелкокапельным способом над посевами в основном с самолетов, иногда тракторными опрыскивателями-опылителями. В связи с этим в период обработки полей и в ближайшие дни после обработки (до 2 суток), особенно при направлении ветра на населенные пункты, отмечается загрязнение воздуха сел ядохимикатами [Там же].

Большая часть сельскохозяйственных земель района сосредоточена в центральной, северной и западной частях района в основном по берегам немногочисленных рек. Соответственно, именно на этих участках можно ожидать загрязнения атмосферного воздуха в результате применения ядохимикатов.

Определенный вклад в загрязнение атмосферы на территории Старополтавского района вносит добыча полезных ископаемых. Здесь ведется разработка месторождения «Белокаменное» – это нефтегазовое месторождение, которое относится к компании ОАО «Саратовнефтегаз» – в свою очередь, она является дочерней добывающей компанией ОАО НК «РуссНефть». Месторождение располагается на территориях Саратовской и Волгоградской областей. В непосредственной близости к Белокаменному месторождению находится Лимано-Грачевское месторождение [5].

Загрязнение территории Старополтавского района солями железа, марганца, магния, свинца, ртути, хрома, никеля, титана, алюминия, меди, бария и рядом других веществ, прежде всего, связано с добычей углеводородов. Все эти элементы попадают в окружающую среду в результате сгорания на факеле попутного нефтяного газа (ПНГ), содержащегося в сырой нефти и пластовых водах.

Особенностью попутного нефтяного газа является то, что входящие в него химические соединения могут достигать высоты не менее 600 м и переноситься ветром на значительное расстояние. Многие химические элементы имеют значительный период полураспада и могут находиться в атмосфере продолжительное время (например, сульфаты, могут мигрировать в атмосфере в течение приблизительно 40 дней после выброса). Тяжелые элементы таких выбросов составляют около 40% от всей массы и выпадают на территорию под факелом, около 30% от массы выброса переносится на расстояние нескольких сотен километров от источника и оставшиеся 20% – на расстояние от тысяч до десятков тысяч километров. Например, повышенные концентрации аммиака и монооксида углерода можно обнаружить на расстоянии до 15 км от факела, сероводорода – до 10 км, оксидов азота – до 3 км.



Тем не менее, состояние атмосферного воздуха на территории Старополтавского района можно назвать удовлетворительным, т. к. сельскохозяйственная направленность производства района оказывает незначительное влияние на этот компонент биосферы. В целом, на одного жителя района выбрасывается в атмосферный воздух ежегодно менее 100 кг загрязняющих атмосферу веществ.

Значительно сильная антропогенная нагрузка оказывается на территорию района в связи с основной специализацией – сельским хозяйством. Практически любой вид такой деятельности сопровождается изменениями в почвенно-растительном покрове, что неизбежно сопровождается существенной перестройкой всего комплекса экзогенных процессов.

Характерны для территории района такие негативные процессы, как ускоренная водная эрозия и дефляция, что неизбежно приводит к снижению плодородия почв сельскохозяйственных угодий. Современные темпы развития этих процессов таковы, что им подвержено до 80% освоенных земель района. В пределах района можно выделить территории, отличающиеся различной степенью плоскостного смыва: сильная степень (более 10 тонн мелкозема с одного гектара в год), умеренная (5–10 т/га в год) и слабая (менее 5 т/га в год), что в целом составляет около 35% от общей площади района. Линейная эрозия в пределах района представлена катастрофической степенью (более 1,2 км/км<sup>2</sup>), интенсивной (от 0,7 до 1,2 км/км<sup>2</sup>) и умеренной (до 0,7 км/км<sup>2</sup>) и представлена на 10% исследуемой территории. Отмечается разная скорость роста оврагов на территории района (от 5 до 20 м/год), что также связано с разными видами и степенью интенсивности хозяйственной нагрузки. На территории района можно также выделить участки с интенсивной (более 0,2 см/год) и умеренной (менее 0,2 см/год) дефляцией, общая площадь которой уже составляет около 3% от общей площади района [2].

Развитие овражной эрозии и суффозии в пределах Старополтавского района в конечном итоге приводит к значительной потере плодородных земель. Отмечается различная скорость роста оврагов в зависимости от вида деятельности: у населенных пунктов рост оврагов может происходить от 3 до 8 м в год, у дорог – до 7 м/год, на нарушенных карьерами и отвалами ландшафтах – 5 м/год. Большие сложности в осуществлении сельскохозяйственной деятельности отмечаются от развития суффозий. Суффозионно-просадочные элементы – микрозападины, западины и падины чаще всего характерны для бывших орошаемых земель района. Особенностью этого процесса является то, что суффозионно-просадочные формы мелкоконтурны, созревают невовремя, распахиваются поздно. На дне этих понижений могут скапливаются поверхностные воды, которые в условиях жаркого сухого лета на территории района, отличаются разной степенью засоления. Иловые частицы на дне этих западин легко переносятся ветром и, соответственно, на этих территориях активно развиваются процессы дефляции [6].

Западная граница района омывается водами Волгоградского водохранилища, соответственно, на данной территории отмечаются такие негативные процессы, как оползневая переработка берегов и абразия. На сегодняшний день потери ценных сельскохозяйственных угодий в пределах района от развития этих процессов составляет более 70 гектар. Факторы, определяющие переработку берегов водохранилища, – это меняющиеся год от года волно-ветровой и уровенный режимы водохранилища; породы, слагающие берега. В зависимости от того, открыты ли берега водохранилища от воздействия ветра средняя, величина переработки берега на территории района составляет от 1,5 до 2 м в год, а максимум может достигать 4,5 м в год. Большое значение в переформировании берегов Волгоградского водохранилища на территории района имеют и оползни, которые вызваны как природными факторами, так и антропогенным повышением уровня грунтовых вод [1].

Известно, что плодородие почв в большой степени зависит от содержания в почвах обменного калия и подвижного фосфора. Калий является неотъемлемой частью процессов синтеза и оттока углеводов в растениях, определяет способность клеток и тканей растений удерживать влагу, а также способствует выработки у растений устойчивости к засухе (что особенно актуально для нашей области) и устойчивости к поражаемости болезнями. Недостаток калия в почве приводит можно определить по неравномерности роста растений, а также по гофрированности, куполообразности закручивающихся листьев.

Обычно количество валового калия в почвах достигает 2–3% (30 – 50 т/га в пахотном слое), что больше азота и фосфора, вместе взятых. Это связано с минералогическим, гранулометрическим составом и содержанием гумуса. Такое количество калия в почве необходимо, т. к. обменный калий служит основой для питания растений.

В целом, на территории района складывается благоприятная ситуация по содержанию в почвах обменного калия.

Другой немаловажный элемент для хорошего качества почв – это фосфор. Он играет исключительно важную роль в жизни растений. Фосфор также играет значительную роль в обмене веществ. Он практически всегда находится во втором минимуме (после азота).

Фосфор является составной частью многих органических соединений, которые активно участвуют в метаболизме растений: нуклеиновых кислот (ДНК и РНК), нуклеопротеидов, фосфопротеидов, фосфатидов (фосфолипидов), макроэргических соединений (АТФ и др.), сахарофосфатов, фитина, витаминов и др.

В зависимости от различных возделываемых культур, интенсивности хозяйствования с одного гектара почв отмечается вынос фосфора в среднем от 15 до 50 кг. Однако, на территории Старополтавского района также отмечается благоприятная ситуация по этому показателю.

В целом, оценивая экологическое состояние почв можно отметить, что значительная территория района относится к напряженному классу экологического состояния почв. В основном это центральная часть района.

Удовлетворительное экологическое состояние почв отмечается в западной и восточной частях района на небольших площадях.

В последнее время значительное воздействие на почвенный покров, а также на состояние атмосферы и гидросферы стали оказывать свалки. Относительно почвенного покрова воздействие оказывается следующим образом: непосредственное складирование, вывод территорий под полигоны с отходами; поступление в почву загрязняющих элементов в процессе разложения складированных отходов.

Практически все свалки Старополтавского района расположены вблизи населенных пунктов. На территории Старополтавского района функционируют 23 свалки. Все эти свалки являются объектами для размещения твердых отходов. Площадь свалок составляет 60,59 га. На сегодняшний день на них накоплено около 100 тыс. т отходов. Заполненность полигонов составляет около 30%. Официально 21 свалка отходов закрыта для эксплуатации. Кроме того на территории района расположено 18 мест захоронения биологических отходов (скотомогильники). Мощность антропогенных отложений варьируется в широких пределах от 0,6 до 5 м [7].

Таким образом, почвенный покров на территории Старополтавского района в большой степени подвержен физическим воздействиям (эрозия, дефляция, абразия), нежели химическим загрязнениям. В целом геоэкологическое состояние почв на территории района оценивается как напряженное.

Состояние водных ресурсов. Основным источником водопотребления на территории района являются подземные воды – до 65% общего баланса водопотребления. Основными направлениями использования подземных вод на территории района являются: хозяйственно-питьевые и коммунально-бытовые нужды населения; орошение земель; технические нужды предприятий и организаций, а также в лечебных и рекреационных целях. В этих целях используются пресные и слабосоленоватые воды водоносных горизонтов на территории района, залегающих на глубине до 500 м. Наиболее часто эксплуатируются воды с глубин от 50–200 м.

Несмотря на то, что, как правило, для водоснабжения района используются как подземные, так и поверхностные воды, для некоторых населенных пунктов – подземная вода – единственный источник водоснабжения и орошения.

Поверхностные воды представлены Волгоградским водохранилищем и небольшими реками на территории района. Основными проблемами ухудшения качества воды в Водохранилище является, в том числе, и его заиление. В результате этого процесса ежегодно водохранилище может терять от 0,02% до 0,2% своей емкости. Заиление водохранилища на территории района обусловлено такими



процессами, как речные наносы, образуемые в результате эрозионной работы склонового и руслового стока, и образование продуктов разрушения берегов. Малые водохранилища в бассейне Еруслана заиливаются в результате смыва мелкозема с полей со скоростью 3–7 см/год. Их эксплуатация насчитывает 35–50 лет.

Также сельскохозяйственное использование территории и особенно использование удобрений для повышения урожайности может приводить к загрязнению водоемов минеральными, органическими и неорганическими веществами, многие из которых не растворяются в воде и способны оседать на дно, вызывая заиление.

Процессы заиления могут возникать в результате эрозии водосборов, зарегулированием рек, ухудшением самоочищающейся способности, обеднением генофонда полезных животных и растений, мелиоративными работами. Строение плотин также может вызывать равномерное отложение наносов в метровом объеме водохранилищ. Интенсивность отложений наносов и период заиления зависит от стока наноса реки и объема самого водохранилища.

В Волгоградском водохранилище, в районе границ Старополтавского района, по показателям сравнения качества воды (коэффициент комплексности, комбинаторный индекс загрязнения воды (КИЗВ), удельный комбинаторный индекс загрязнения воды (УКИЗВ), количество загрязняющих ингредиентов) было выявлено, что в 2017 г. качество воды относится к классу 3А – «загрязнённая».

Качество питьевого водоснабжения на территории Старополтавского района не соответствует нормам по следующим показателям:

Удельный вес источников централизованного водоснабжения, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям выше среднеобластного уровня.

Удельный вес источников водоснабжения, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям из-за отсутствия зон санитарной охраны.

Пробы воды источников централизованного водоснабжения, не соответствующих требованиям по санитарно-химическим показателям, превышающих среднеобластной показатель.

Пробы воды в источниках централизованного водоснабжения, не отвечающих требованиям по микробиологическим показателям.

Источниками загрязнения водоемов на территории района является смыв с полей удобрений и ядохимикатов, складирование навоза и бытового мусора вдоль берегов рек и разливы нефтепродуктов.

Одной из основных геоэкологических проблем растительного и животного мира района является увеличение антропогенной нагрузки и браконьерство. Истребление разных видов растений в период цветения влияет на численность их популяции и может способствовать исчезновению вида. Особенно массово срывают тюльпан Гесснера-Шренка. Так же истреблению подвержена ихтиофауна и околоводные и водные животные. Браконьерская ловля рыбы является для местных жителей одним из источников доходов.

Большое влияние на исчезновение некоторых животных и растений оказывает уничтожение среды обитания этих видов в результате антропогенной деятельности.

Исследования ряда ученых показывают, что интенсивный бессистемный выпас скота в течение многих десятилетий усиливает и ускоряет процесс ксерофитизации растительного покрова, опустынивания.

Основной причиной уничтожения среды обитания и истребления растительности и животных является степные и лесные пожары. Пожары на территории района в основном наблюдаются с конца мая по конец ноября. Пожар в степи распространяется гораздо быстрее, что связано с большей силой степного ветра и хорошей горючестью сухих степных трав. Такие пожары наносят значительный урон естественной среде, а также могут представлять опасность для людей и объектов жизнедеятельности человека.

Основными причинами возгорания растительного покрова являются: засушливый летний период, нарушение правил пожарной безопасности местными жителями, поджоги сухостоев и камышей.

Последствия степных пожаров приводят к ветровой эрозии, деградации травяного покрова. Выгоревшие участки степи быстро зарастают сорными растениями: полынью, бурьяном.

За последние четыре года на территории района произошло около 35 крупных возгораний разной площадью.

Одной из геоэкологических проблем района является деградация защитных лесных полос. В растительном покрове Старополтавского района древесная растительность представлена небольшими площадями и бедным видовым составом. Однако, роль древесной растительности на территории района – велика: защита сельскохозяйственных угодий от засух, суховеев и ветровой эрозии; водоохранное и водорегулирующее назначение в бассейнах рек; а также выполнение рекреационно-эстетических функций. Лесополосы района находятся в плохом состоянии на их территории не проводятся санитарные мероприятия.

Таким образом, если рассмотреть антропогенно-техногенную нагрузку на территории Старополтавского района, то можно отметить, что большая часть района находится в зоне со средней нагрузкой (2 балла), в основном это связано с сельскохозяйственной специализацией района, невысоким коэффициентом распашки, использованием земель под пастбища, невысокой плотностью населения.

Низкая нагрузка на территории района отмечена небольшими локальными площадями на севере, юге, западе и востоке территории. В основном эти зоны характерны для пойм речных систем, не используются в распахке, чаще всего являются неудобьями, и, следовательно, не подвергаются значительному техногенному воздействию.

Также в северо-западной части района, на берегу Волгоградского водохранилища отмечен ареал загрязнения нефтью, образование которого стало возможным при добыче, а также в ходе миграции загрязняющих веществ с соседней Саратовской области.

В целом можно отметить, что центральная часть Старополтавского района испытывает воздействие только транспортного комплекса, а поскольку дороги здесь регионального значения и их не так много, воздействие это оценивается как низкое.

Средняя техногенная нагрузка в центральной части района соответствует напряженному геоэкологическому состоянию почв, что обусловлено активное использование этой территории в сельском хозяйстве, в основном при распахке.

Зоны низкой антропогенной нагрузки, как уже было замечено выше, расположены небольшими ареалами на севере, юге, западе и востоке района, и в целом именно к этим территориям приурочено удовлетворительное состояние почвенного покрова.

Таким образом, современное геоэкологическое состояние территории Старополтавского района сегодня можно назвать удовлетворительным. В основном острые геоэкологические ситуации связаны с интенсивным сельскохозяйственным производством (земледелием и животноводством), эрозией, дефляциями и абразиями.

Система природопользования, существующая на территории исследуемого района, требует решения проблемы охраны окружающей среды, рационального использования и преумножения ее ресурсов, особенно почвенно-земельных.

### Литература

1. Брылев В.А., Рябинина Н.О. Перспективы формирования регионального ландшафтно-экологического каркаса Волгоградской области // Поволжский экологический вестник. Вып. 8. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2001. С. 7–16.
2. Брылев В.А., Иванов И.В., Таболяков В.Я. Палеогеографические условия формирования северо-западного Прикаспия в раннехвалынское время // Известия АН СССР. 1980. № 5. С. 95–97.
3. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2012 году». Волгоград: СМОТРИ, 2013.
4. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2014 году». Волгоград: СМОТРИ, 2015.
5. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2015 году». Волгоград: СМОТРИ, 2016.
6. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2016 году». Ижевск: ООО «Принт-2», 2017.
7. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Волгоградской области в 2017 году». Волгоград, 2018.
8. Старополтавский район. [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Старополтавский\\_район](https://ru.wikipedia.org/wiki/Старополтавский_район) (дата доступа: 10.01.2019).

УДК 591.524.11

**А.Л. АНЦИФЕРОВ, П.А. ЕРМОЛИНА**  
(Кострома)

**МАКРОЗООБЕНТОС РЕКИ СЕНДЕГИ В ГРАНИЦАХ ВЛИЯНИЯ ПОСЕЛКА  
КАРАВАЕВО (КОСТРОМСКАЯ ОБЛАСТЬ): КАЧЕСТВЕННАЯ  
И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА**

*Рассмотрены особенности структуры сообщества макрозообентоса и динамика биотических показателей качества речной воды в условиях близости крупного населенного пункта.*

*Ключевые слова: макрозообентос, качество воды, биотический показатель, обилие, встречаемость.*

---

**ANATOLIY ANTSEFEROV, POLINA ERMOLINA**  
(Kostroma)

**MACROZOOBENTHOS OF THE ZENDEGI RIVER WITHIN THE BOUNDARIES  
OF THE KARAVAEVO VILLAGE (THE KOSTROMA DISTRICT):  
QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ASSESSMENT**

*The article deals with the features of the macrozoobenthos community structure and the dynamics of the biotic indicators of the river water quality in the conditions of the closeness of a large settlement.*

*Key words: macrozoobenthos, water quality, biotic index, abundance, occurrence.*

Несмотря на то, что малые реки давно стали модельным объектом исследований многих наук, работы на них остаются исключительно актуальными до настоящего времени. В Костромской области малые реки широко распространены и к их числу относится река Сендега. Местность, которую занимает бассейн этой реки, отличается высокой степенью хозяйственного освоения. Наиболее заметное экологическое воздействие оказывает, при этом, крупный и успешно развивающийся поселок Каравaeво, располагающийся в непосредственной близости к руслу реки. Растущая интенсивность хозяйственной деятельности поселка представляет серьезную угрозу экологическому равновесию водоема. В связи с этим мониторинг биоразнообразия и экологического состояния реки Сендеги являются актуальными.

Целью настоящей работы явилось изучение особенностей структуры сообщества макрозообентоса (МЗБ) и динамики биотических показателей качества водотока реки Сендеги в условиях близости крупного населенного пункта – поселка Каравaeво. В ходе работы производилась оценка таксономического разнообразия, обилия и встречаемости МЗБ реки в зависимости от местоположения учетных площадок и характера местообитания; производилось сравнение сообществ МЗБ контрольных участков речного русла на основе статистических критериев, кластеризации и ординации, а также показателя биоценотического сходства; оценивалось качество речной водной среды по биотическим показателям, основанным на изучении структуры МЗБ.

Исследования производились в летний период 2018 г. Станции отбора проб располагались в 3 участках русла реки, удаленных друг от друга на расстоянии около 1,5 км. Эталонным створом является I станция отбора проб, которая расположена выше остальных, на входе реки в зону поселка, в северо-восточной его окраине (см. рис. 1 на с. 12); местоположение II станции расположено на выходе из зоны поселка, в юго-западной окраине; III станция – в 1,5 км ниже предыдущего участка, вблизи д. Семёново.

С учетом принципа повторности экспериментальных данных отбор проб в каждой станции производился в 5 отдельных створах, расположенных на расстоянии 20–40 м друг от друга и отражающих наибольший спектр донных условий.

При характеристике роли вида по обилию использовалась наиболее часто применяемая в гидробиологии шкала Крогеруса: доминанты – составляют более 5% от общего количества особей, инфлюенты (субдоминанты) – от 2 до 5%, рецеденты (редкие) – менее 2%. Для оценки значимости отдельного вида в сообществе речного бассейна использована наиболее часто употребляемая в гидробиологии шкала встречаемости: константные виды – встречаемость более 50%, второстепенные – 25–50%, случайные – менее 25% [9, 75].

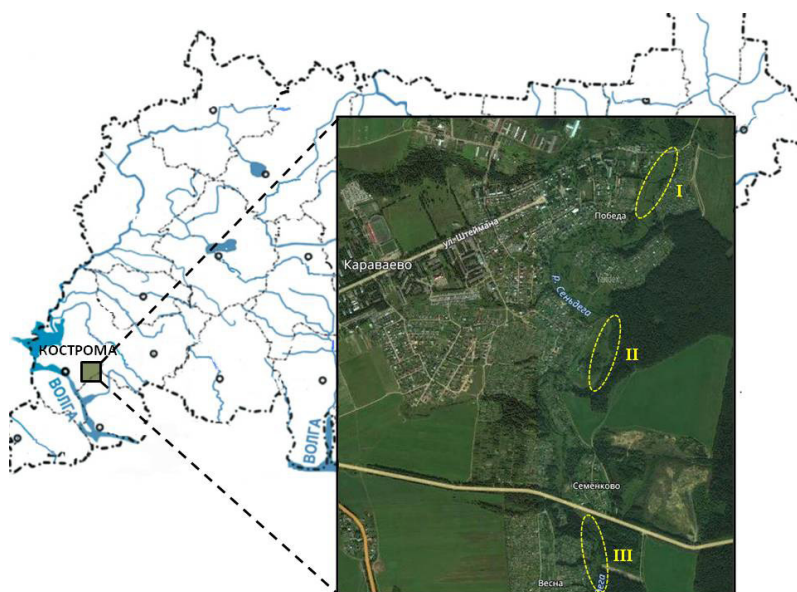


Рис. 1. Схема расположения учетных площадок (обозначения I, II, III – номера станций отбора проб)

Чтобы оценить, насколько стабильно население МЗБ (по числу особей) реки Сендеги в границах влияния пос. Караваево был использован коэффициент вариации [3]:

$$CV = \delta * 100 / M,$$

где  $\delta$  – среднее квадратичное (стандартное) отклонение,  $M$  – среднее арифметическое признака.

В сравнительном анализе группировок бентосной фауны каждого типа грунта использован коэффициент видового сходства Жаккара ( $k$ ), вычисляемый по формуле:

$$k = c / a + b - c,$$

где  $a$  – количество видов в одном пробном участке,  $b$  – количество видов в другом пробном участке,  $c$  – количество видов, встречающихся одновременно в обоих сравниваемых участках [8, с. 253–254].

Для сравнения средних в группах по пробным станциям и типам грунта применялся непараметрический критерий – ранговый дисперсионный анализ (ДА) Фридмана [3, 7]. Для выявления уровня статистической значимости сравниваемых объектов применялся непараметрический критерий Вилкоксона. Описательные статистики (Box-plot), кластерный анализ, критерий Вилкоксона, и дисперсионный анализ (ДА) Фридмана выполнялись с использованием пакета прикладных программ “STATISTICA 10” [1, 2].

Для оценки уровня загрязненности воды в исследуемых участках реки применялся биотический показатель **TBI**, Trent Biotic Index (индекс Вудивисса) [6, 7].



В качестве альтернативной метрики сапробности водотока использовался индекс сапробности Пантле-Букка ( $I$ ), модифицированный М.В. Чертопруд в 2002 г. [4, 5, 6]:

$$I = \Sigma(S \times J) / \Sigma J,$$

где  $S$  – сапробность каждого найденного в пробе индикаторного таксона (от 0 до 4),  $J$  – его индикаторный вес (от 1 до 4).

По данным автора метрики, последняя модификация индекса Пантле-Букка более адекватно отражает уровень реального загрязнения.

Также применялся олигохетный индекс Пареле ( $D$ ):

$$D = \text{числ. олигохет} / \text{числ. бентоса}.$$

Индекс  $D$  предложен для оценки быстротекущих рек с хорошей аэрацией, где развивается разнообразная донная фауна.

Всего за период исследований в водотоке реки Сендеги учтено **608** особей МЗБ, составляющих **33 вида** беспозвоночных из 4-х таксономических классов и 28 семейств.

В общем составе классов бентосных организмов наиболее богаты видами насекомые – 18 видов. Другие классы беспозвоночных представлены в меньшем видовом разнообразии: брюхоногие моллюски (Gastropoda) и поясковые черви (Clitellata) – по 5 видов; пластинчатожаберные моллюски (Bivalvia) – 4 вида.

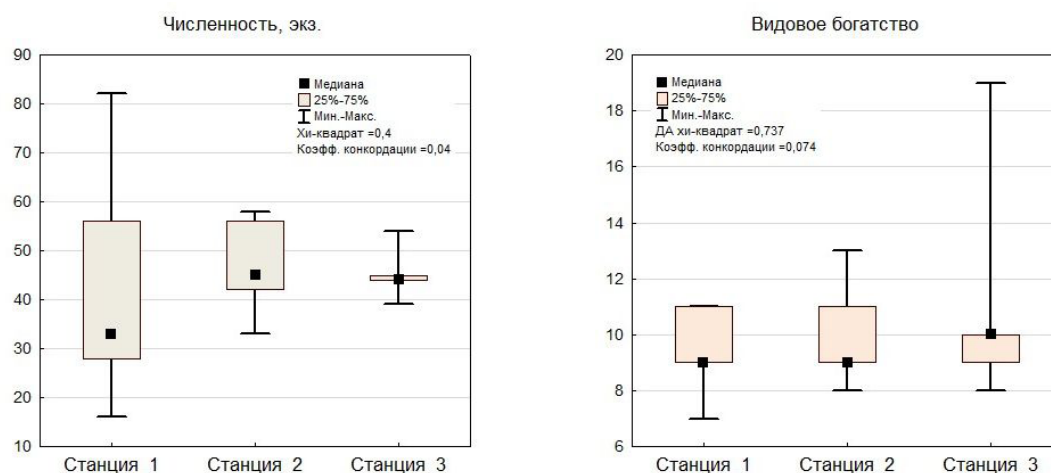
В свою очередь, класс насекомых МЗБ представлен 6 отрядами. Из них наиболее разнообразны ручейники (Trichoptera) – 5 видов (27,8% от общего видового состава насекомых); поденки (Ephemeroptera) и стрекозы (Odonata) представлены в равном количестве – по 4 вида (по 22,2%); двукрылых (Diptera) – 3 вида (16,7%); отряды веснянок (Plecoptera) и чешуекрылых (Lepidoptera) включают по 1 виду (по 5,5%).

В общем составе бентосной фауны реки Сендеги численно доминируют (<5% от общей численности) следующие 7 видов бентосной фауны: трубочник обыкновенный (*Tubifex tubifex* Müll.) – 15,2%; пиявка малая ложноконская (*Herpobdella octoculata* L.) – 13%; ручейник экномус нежный (*Ecnomus tenellus* Ramb.) – 11,4%; звонец уклончивый (*Clinotanypus* sp.) – 9,9%; дождевой червь 4-гранный (*Eiseniella tetraegra* Savigny) – 7,9%; горошинка речная (*Pisidium amnicum* Müll.) – 7,2%; шаровка речная (*Sphaerium rivicola* Lamarck) – 6,1%.

В ходе исследований выявлено 5 самых широко распространенных (константных) видов МЗБ: *H. octoculata*, *T. tubifex*, *Clinotanypus* sp., *S. rivicola*, *P. amnicum*. Данные виды обнаружены в большей части учетных точек исследуемого отрезка водотока Сендеги, они встречаются в разнообразных местообитаниях и, следовательно, более толерантны к изменениям условий среды. Общая доля этих видов от общего состава МЗБ не велика – 15,6%.

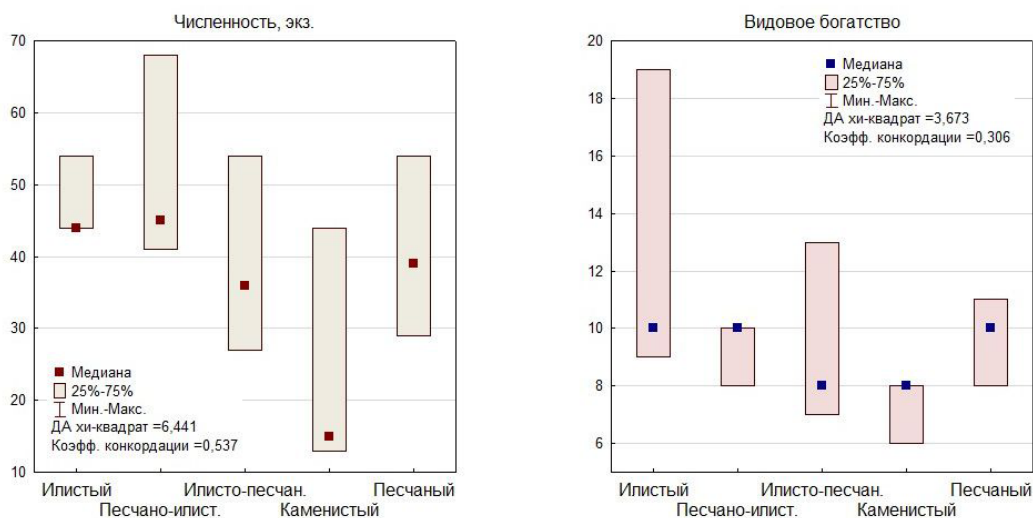
В основной массе (46,9%) фауна донных беспозвоночных в Сендеге представлена «случайными» видами, которые встретились всего в 1-3 пробных точках. Например, веснянка *Siphonoperla burmeisteri* Pictet и пиявка *Caspiobdella fadejewi* Epstein обнаружены только на I станции отбора проб, звонец разветвленный – только на II станции; ручейник *Molanna angustata* Curtis и поденка *Acentrella lapponica* Bengtsson – только на III пробной станции. Коэффициент вариации (CV) видов МЗБ показывает относительно высокие значения, находящиеся в широком диапазоне – от 99,9 (*T. tubifex*) до 324,6 (*S. burmeisteri*). При этом для самых распространенных представителей МЗБ характерны минимальные показатели CV, не превышающие значения 134,6, что характеризует эти виды еще и как наиболее стабильные по уровню численности.

Уровень видового богатства и численности МЗБ в пределах зоны влияния пос. Караваево изменяется не значительно: видовое богатство – в пределах от 18 видов на II станции до 24 видов на III станции отбора проб (ДА=0,7); численность – от 234 экз. на II пробной станции до 215 экз. на I (ДА=0,4). Невысокий уровень дисперсии данных (см. рис. 2 на с. 14) говорит о незначительном влиянии пос. Караваево на качественные и количественные параметры МЗБ реки Сендеги.



**Рис. 2.** Сравнение сообществ макрозообентоса станций отбора проб по численности и видовому богатству методом дисперсионного анализа Фридмана

Иной результат образуется при сравнении групп МЗБ не по географическому принципу (станциям отбора проб), а по характеру местообитания (донные условия, тип грунта). Показатель дисперсии в этом случае заметно выше: ДА=3,673 для видового богатства и ДА=6,441 для обилия (см. рис. 3).

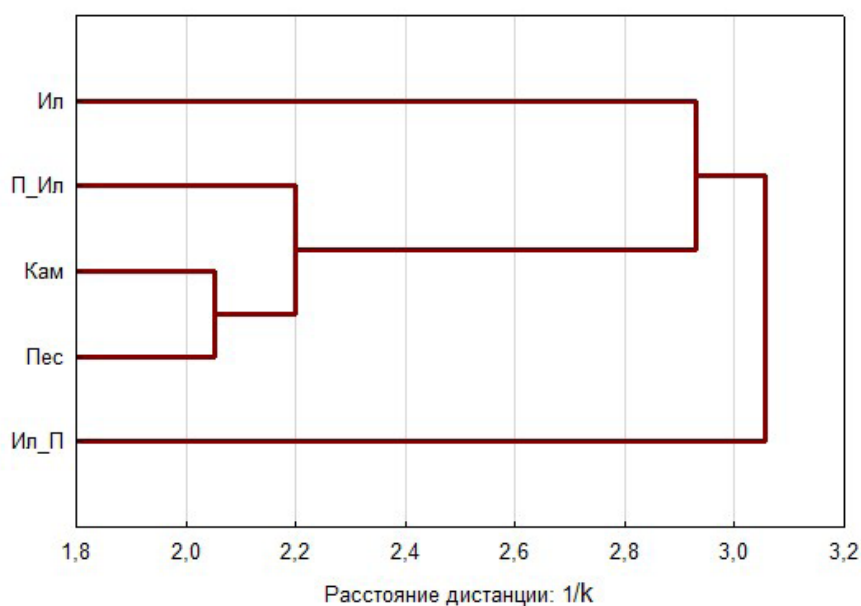


**Рис. 3.** Сравнение сообществ макрозообентоса разных типов грунта по численности и видовому богатству методом дисперсионного анализа Фридмана

Выявленные различия дают основания предполагать, что влияние поселка Караваево, расположенного по берегам реки, не столь велик по сравнению с фактором естественных биотопических условий, с которыми, в большей степени и связано изменение структурных параметров МЗБ. При этом, уровни различий между сообществами МЗБ разных станций, а также между разными типами грунта статистически не значимы –  $p > 0.05$ .



По результатам вычисления коэффициента Жаккара ( $k$ ) наибольшее сходство выявлено между сообществами зообентоса следующих типов речного грунта: каменистого и песчаного ( $k=0,74$ ); каменистого и песчано-илистого ( $k=0,65$ ). Кластеризацией выявлено наличие единственной группировки местообитаний, тесно связанных между собой по схожести видового состава МЗБ (см. рис. 4), которая объединяет каменистый, песчаный и песчано-илистый типы грунта. Указанные местообитания наиболее схожи между собой по признаку видового богатства.



**Рис. 4.** Дендрограмма кластеризации сообществ макрозообентоса на разных типах грунта реки Сендеги по сходству видового состава ( $k$ ) (условные обозначения: Ил – илистый, П\_Ил – песчано-илистый, Ил\_П – илисто-песчаный, Кам – каменистый, Пес – песчаный)

Вычисление биотического индекса  $TBI$  и индекса сапробности по М.В. Чертопруду дает противоречивые результаты (см. табл. 1). Индекс  $TBI$  классифицирует качество воды в Сендеге как «чистая» на протяжении всего исследуемого отрезка. Индекс сапробности по М.В. Чертопруд также стабилен и указывает на мезосапробную зону в пределах трех станций, что не соответствует классу «Чистая».

Таблица 1

**Результаты определения качества воды в р. Сендеге по методу Вудивисса и М.В. Чертопруда**

Станции наблюдений	Вудивисс		Чертопруд	
	индекс	класс качества	индекс	сапробность
Караваево_сев	9	чистая	2,06	мезосапробная
Караваево_юг	8	чистая	2,27	мезосапробная
Семенково	9	чистая	2,28	мезосапробная

Таким образом, два используемых метода дают различные результаты в оценке качества воды, но оба показателя одинаково слабо чувствительны к изменению условий местообитания МЗБ.

Большей чувствительностью к изменению качества воды обладает олигохетный индекс Пареле, что подтверждается результатами расчетов и статистическими методами.

В отношении такой группы индикаторов, как олигохеты замечено, что они, обычно не многочисленные в донных биоценозах, в местах спуска бытовых стоков часто развиваются в огромных количествах. Поэтому многими гидробиологами массовое развитие олигохет расценивается как показатель загрязнения [7]. Олигохетный индекс Пареле показывает смену уровня загрязненности водотока Сендеги от олигосапробного класса (чистая) качества воды (на эталонной станции) к олиго-β-мезосапробному (условно-чистая) на (II-й станции) и далее к β-мезосапробному классу (слабо загрязненная) качества (см. табл. 2).

Таблица 2

Изменение качества воды в реке Сендеге в зоне влияния пос. Караваево по индексу Пареле

Станция	D	Зона сапробности	Класс качества воды
I – северо-вост. окраина (эталон)	0,05	олигосапробная	чистая
II – юго-зап. окраина	0,23	олиго-β-мезосапроб	условно чистая
III – д. Семёново	0,35	β-мезосапробная	слабо загрязненная

Дисперсионный анализ показывает статистически значимый уровень отклонения численности олигохет от эталонной станции (станция-1) в сторону увеличения –  $p < 0,02$ ; ДА  $\chi^2 = 7,44$  (см. рис. 5).

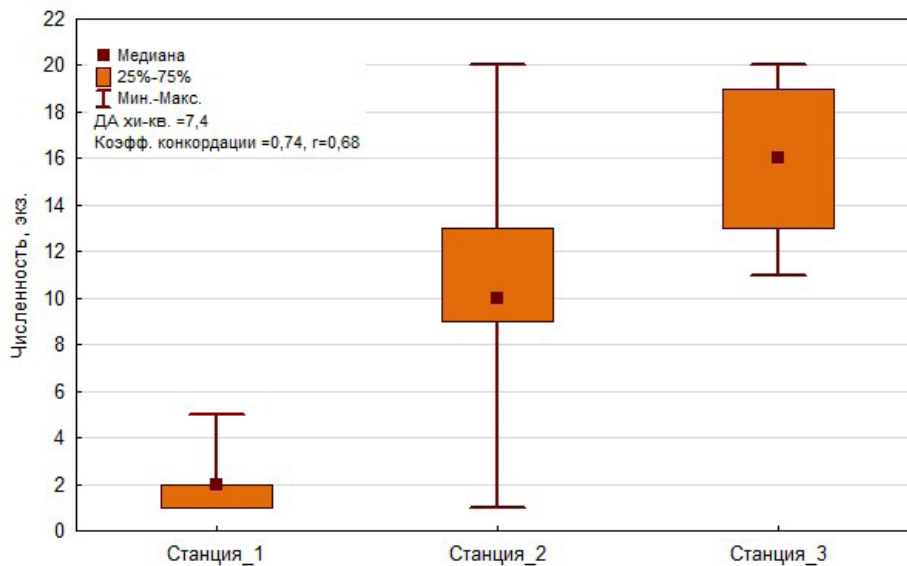


Рис. 5. Сравнение станций отбора проб по численности олигохет методом дисперсионного анализа Фридмана

Полученные в ходе исследований сведения дают основание сделать следующие выводы.

1. Высокая процентная доля «случайных» видов зообентоса указывает на многообразие донных условий бассейна реки Сендеги. Группа константных видов малочисленна, но они самые стабильные по численности. В целом сообщество МЗБ исследуемого участка русла сильно варьирует по численности.

2. Сравнение разных станций наблюдений не дает значимых различий по видовому богатству и численности макрозообентоса. Эти параметры более чувствительны к фактору условий грунта реки.

3. По результатам кластеризации выявлена единственная группировка типов грунта реки Сендеги, максимально схожих по видовой структуре МЗБ. В нее входят каменистый, песчаный и песчано-илистый типы грунта.

4. Наибольшая чувствительность к изменению качества воды выявлена по олигохетному индексу. На основе данного показателя выявлено значимое изменение классов качества речной воды в реке Сендеге: от класса «чистая» (на эталонной станции) к классу «слабо загрязненная» (в 1,5 км ниже пос. Караваево).

### Литература

1. Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. М.: Горячая линия-Телеком, 2013.
2. Буреева Н.Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП «STATISTICA». Нижний Новгород, 2007.
3. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Элементарная биометрия. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2005.
4. Чертопруд М.В. Модификация метода Пантле-Букка для оценки загрязнения водотоков по качественным показателям макробентоса // Водные ресурсы. 2002. Т. 29. № 3. С. 337–342.
5. Чертопруд М.В. Модификация индекса сапробности Пантле-Букка для водоемов Европейской России // Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем: материалы Междунар. конф. (г. Санкт-Петербург, 23–27 октяб. 2006 г.). СПб.: ЛЕМА. 2007, С. 298–302.
6. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011.
7. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти: Изд-во Самар. науч. центра РАН, 2003.
8. Экологический мониторинг. Методы биологического и физико-химического мониторинга. Ч. IV / под ред. проф. Д.Б. Гелашвили. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского ун-та, 2000.
9. Экологический мониторинг. Методы биологического и физико-химического мониторинга. Ч. VI / под ред. проф. Д.Б. Гелашвили. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского ун-та, 2006.

УДК 591.524.21

**А.Л. АНЦИФЕРОВ, К.М. КАБОВЕВ, Е.О. ЯБЛОКОВ**  
(Кострома)

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ  
ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННОГО ЛЕСА В УСЛОВИЯХ  
РЕКРЕАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
(на примере базы отдыха «Сосновый посад» в Костромской области)**

*Рассмотрен процесс формирования почвенной мезофауны и ее пространственного размещения в лесном насаждении под влиянием рекреационного воздействия. Установлено, что рекреационная нагрузка на хвойно-широколиственный лес в виде функционирования базы отдыха оказывает эффект увеличения видового богатства мезофауны при заметном снижении ее численности.*

**Ключевые слова:** рекреационная территория, почвенная мезофауна, пространственное распределение, видовое богатство, численность, агрегированность.

---

**ANATOLIY ANTISIFEROV, KIRILL KABOEV, EGOR YABLOKOV**  
(Kostroma)

**SPATIAL DISTRIBUTION OF SOIL MESOFAUNA OF MIXED CONIFEROUS-BROAD-LEAFED  
FOREST IN THE CONDITIONS OF RECREATIONAL IMPACT  
(by the example of the recreation center “Pine Posad”  
in the Kostroma region)**

*The article deals with the process of the formation of soil mesofauna and its spatial placement in forest plantations under the influence of recreational impact. There is established that the recreational load on the mixed coniferous-broad-leaved forest in the form of the recreation center has the effect of increasing the species richness of the mesofauna with a noticeable decrease of its number.*

**Key words:** recreational area, soil mesofauna, spatial distribution, species richness, abundance, aggregation.

Среди множества серьезных экологических проблем взаимодействия человека и природы заметное место в настоящее время занимает проблема рекреационных территорий. Рекреация, представляющая собой комплексный, внешний по отношению к лесному биоценозу фактор, вызывает множественные, как правило, отрицательные последствия для целостности и устойчивости сообщества [7].

За изменением почвенных и лесорастительных показателей в рекреационных лесах следует изменение других компонентов биогеоценоза. Прямое или косвенное воздействие рекреационных нагрузок в наибольшей мере испытывают обитатели подстилочного и почвенного ярусов. В результате этих нагрузок изменяется и разрушается среда обитания почвенных животных, что приводит к изменению почвенного состава, численности и характера пространственного распределения их в насаждениях [3].

Таким образом, прогрессирующий рост рекреационной активности людей и последствия, сопутствующие этому процессу, определяют актуальность исследования нарушенных рекреацией экосистем и их фаунистических компонентов.

Целью данной работы явилось изучение закономерностей формирования сообщества почвенной мезофауны и ее пространственного размещения на площади лесного насаждения, подверженного рекреационному воздействию в виде функционирования базы отдыха «Сосновый посад» (Костромская область). В ходе исследований решались задачи по выявлению таксономического состава, обилия и доминантной структуры почвенной мезофауны на территории базы отдыха в сравнении с ненарушенным участком леса; изучению особенностей пространственного размещения беспозвоночных на территории базы отдыха и в сопредельном ненарушенном лесу с использованием фоновых картограмм; опре-

делению уровня агрегированности беспозвоночных на поверхности рекреационного участка по показателям видового богатства, общей и внутривидовой численности.

Сбор материала осуществлялся в летний период 2018 г. на территории летней базы отдыха «Сосновый посад», располагающейся на юго-западной окраине Нерехтского района Костромской области, в месте слияния рек Тега и Нерехта (Ш.: 57.447218°, Д.: 40.468194°).

Территория базы размещается под пологом хвойно-широколиственного леса, в древесном составе которого преобладают сосна обыкновенная, ель европейская, береза, осина, липа, вяз. Важной особенностью исследуемой рекреационной территории является ярко выраженная пространственная неоднородность (мозаичность) поверхностно-почвенных условий, связанных с застройкой, частичным разрушением слоя лесной подстилки и обнажением верхнего почвенного горизонта, деформацией субстрата и изменением микрорельефа поверхности, частичным асфальтированием и прокладкой пешеходных дорожек, наличием спортивных игровых площадок и т. п.

Плотность древесных насаждений и подлеска на территории базы существенно снижена. В древостое преобладает сосна. В подлеске встречается подрост березы, липы, дуба, черемухи. Кустарники представлены лещиной, бузиной, рябиной, жимолостью лесной, малиной. В травостое заметную долю составляют виды, устойчивые к вытаптыванию, а также, составляющие лесные и луговые ассоциации. Слой лесной подстилки чередуется с луговым войлоком.

Учет динамической плотности производился стандартным методом почвенных ловушек [2]. Схема размещения ловушек на площади вырубki больше отвечает методу регулярной сетки отбора проб [5, 6] с шагом 20–30 м.

Неоднородность условий поверхности территории базы оценивалась по следующим параметрам: 1) характер напочвенного покрова (лесная подстилка/луговой войлок); 2) интенсивность вытаптывания (близость пешеходных дорожек, зона спортивно-массовых мероприятий, жилая или досуговая зона); 3) проективное покрытие растительности и флористический состав.

Выделение доминантных видов осуществлялось по процентной доле от общего значения уловистости видов по шкале О. Ренконена. В состав доминантов включены виды, доля которых составила более 5% от суммарной численности; виды с долей от 1 до 5% отнесены к субдоминантам, менее 1% – к рецедентам (редким).

Построение фоновых картограмм с линиями уровней пространственного распределения исследуемых признаков выполнялось с помощью пакета прикладных программ “STATISTICA 10”.

Для установления типа размещения почвенной мезофауны на площади базы отдыха и в сопредельном участке леса применялся коэффициент агрегированности (дисперсии) (Index of dispersion, ID):

$$ID = S^2/x,$$

где  $S^2$  – дисперсия;  $x$  – среднее.

При случайном распределении  $ID$  равен 1, при агрегированном он выше 1, при равномерном – ниже 1 [5]. Расчет индекса  $ID$  производился в программном пакете “PASSaGE 2” [8].

В качестве меры зависимости видового богатства и обилия мезофауны от фактора травяного покрова применялся коэффициент линейной корреляции ( $r$ ) Спирмена.

В общей сложности на территории базы отдыха «Сосновый посад» и прилегающей территории ненарушенного леса отловлено и учтено 431 экземпляр почвообитающих членистоногих, относящихся к 32 видам, представляющим классы: насекомых (Insecta), паукообразных (Arachnida) и надкласс многоножек (Myriapoda). Подавляющее большинство видов относится к классу насекомых (27 видов), из которых 26 видов составляют отряд жесткокрылых (Coleoptera) и 1 вид – отряд кожистокрылых (Dermaptera). Надкласс многоножки включает три вида: кивсяк серый (*Rossiulus kessleri*), костянка обыкновенная (*Lithobius forficatus*) и геофил (*Geophilus sp.*). Класс Паукообразные представлен двумя семействами: Пауки-сенокосцы (Pholcidae) и Пауки-волки (Lycosidae).

Доминантный состав контрольного участка леса и его изменение под воздействием рекреации на территории базы отдыха представлен в табл.

Таблица

**Доминантный состав и его изменение в условиях  
рекреации на территории базы отдыха «Сосновый посад»**

Состав доминантных видов ненарушенного леса	Доля, %	Состав доминантных видов на территории базы отдыха	Доля, %
<i>Philontus splendens</i>	35,8	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	19,5
<i>Rossiulus kessleri</i> (Кивсяк серый)	18,4	<i>Philontus splendens</i>	9,8
<i>Pterostichus strenuus</i>	14,5	<i>Rossiulus kessleri</i> (Кивсяк серый)	5,9
<i>Heotrupes stercorarius</i>	14,5	<i>Heotrupes stercorarius</i>	5,5
<i>Pterostichus niger</i>	13,4		
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	7,3		
<i>Othius sp.</i>	6,7		
Pholcidae (Пауки-сенокосцы)	5,0		

Наибольшее видовое богатство почвенной мезофауны выявлено на территории базы отдыха – 26 видов; на территории прилегающего леса отмечено 22 вида. При этом, обилие членистоногих выше в ненарушенном лесу – 251 экз., в отличие от зоны рекреации, где уловистость составила 180 особей.

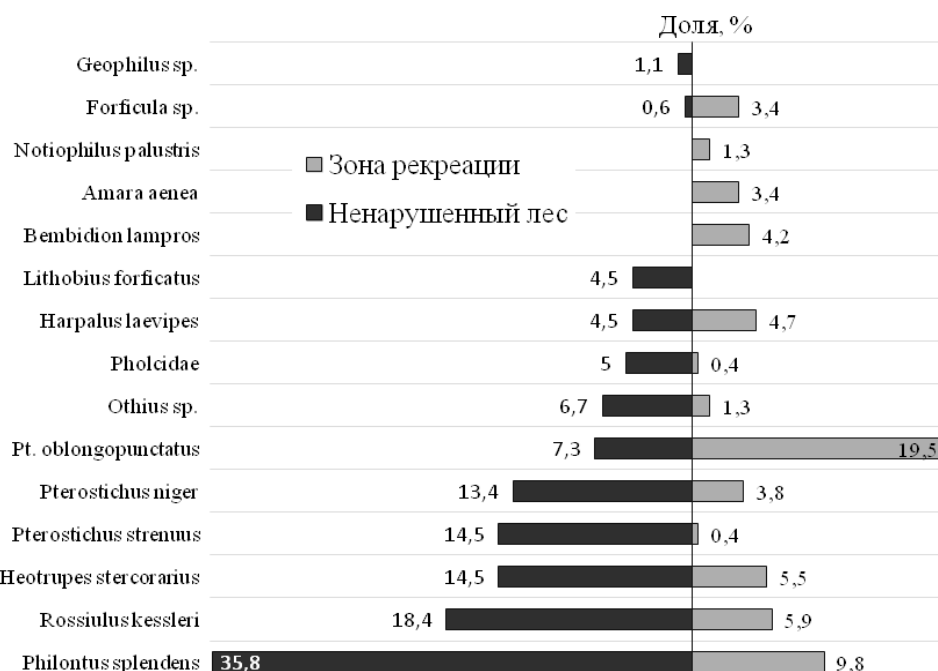
Отдельные представители сообщества почвенной мезофауны хвойно-широколиственного леса не одинаково реагируют на рекреационную нагрузку в условиях функционирования базы отдыха. Выявлен ряд видов, на которых данный тип рекреации действует угнетающе и приводит к заметному снижению численности, либо к их полному исчезновению с территории рекреации (см. рис. 1 на с. 21) – это характерные лесные виды. Например, численная доля таких обитателей почвы, как стафилины *Philontus splendens* и *Othius sp.*, жужелицы *Pterostichus strenuus* и *P. niger*, навозник обыкновенный (*Heotrupes stercorarius*) и кивсяк серый (*Rossiulus kessleri*) заметно снижается на территории базы отдыха, а многоножки костянки (*Lithobius forficatus*) и геофилы (*Geophilus sp.*) на данной территории не обнаружены вовсе (см. рис. 1 на с. 21). Для других видов почвенных членистоногих условия данного типа рекреации оказываются, напротив, более благоприятными, чем в контрольном участке леса и их представленность на рекреационной территории существенно возрастает – такие виды можно назвать преферентными (предпочитающими) для рекреационной территории [4]. Это такие виды, как жужелица *Pterostichus oblongopunctatus* и уховертка *Forficula sp.* (см. рис. 1 на с. 21). Жужелицу *Harpalus laevipes*, численность которой на участке рекреации остается без изменений, можно считать толерантным к воздействию рекреации видом.

Кроме того, обнаружена группа видов-вселенцев, обитающих на рекреационной территории базы отдыха, но не характерных для контрольного ненарушенного леса (см. рис. 1 на с. 21). К ним относятся жужелицы *Notiophilus palustris*, *Amara aenea* и *Bembidion lampros*, относящиеся к лугово-полевой экологической группе и предпочитающие более открытые пространства для обитания [6].

Исследования почвенной мезофауны на участке рекреации выявили наличие разнородного характера размещения беспозвоночных по площади. Это проявляется в наличии отчетливых, контрастных «пятен» скопления организмов (агрегаций), характеризующихся повышенной численностью особей, либо высоким значением видового богатства (см. рис. 2 на с. 21). При этом уровень и характер агрегированности (пятнистости) мезофауны в разных случаях различен.

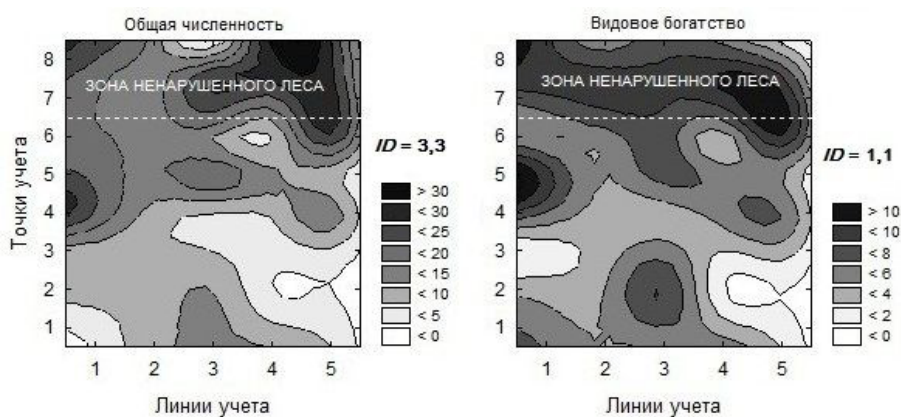
Вычисление индекса агрегированности почвенной мезофауны по признаку общей численности показывает наличие агрегированного типа распределения со значением  $ID=3,3$  ( $p<0,05$ ). По признаку многообразия видов беспозвоночные также распределяются пятнисто, но в меньшей степени агрегированности:  $ID=1,1$  ( $p=0,313$ ).





**Рис. 1.** Характер изменения численной доли (% от общей численности) наиболее массовых представителей почвенной мезофауны хвойно-широколиственного леса под действием рекреационной нагрузки базы отдыха «Сосновый посад»

При этом, наибольшая концентрация биомассы и видового богатства мезофауны наблюдается в зоне ненарушенного леса, на уровне точек 5–7 и 5–8 (см. рис. 2).



**Рис. 2.** Фоновые картограммы пространственного распределения общей численности и видового богатства почвенной мезофауны на поверхности рекреации и ненарушенного леса

На территории рекреации (базы отдыха) пятна наибольшей концентрации почвенных организмов по двум указанным признакам тяготеют к границам с ненарушенным лесом, в большей степени на уровне точек 1-5, 3-5 и 5-4 (см. рис. 2). Все указанные точки сходны по своему расположению под древесным пологом и в густом травостое (70–95%). Помимо этого, точка 1-5, расположена

под густым подлеском, кустарничками и вблизи ненарушенного леса. Наличие в этом месте стрельбищной площадки не оказывает отрицательного воздействия на уровень обилия беспозвоночных. Точка 3-5 находится в относительном удалении от каких-либо построек, дорожек или игровых площадок. Точка 5-4 напротив, соседствует с хозяйственной постройкой. В районе всех указанных точек производится регулярное скашивание травы, что, повидимому, не оказывает заметного влияния на концентрацию почвенных членистоногих.

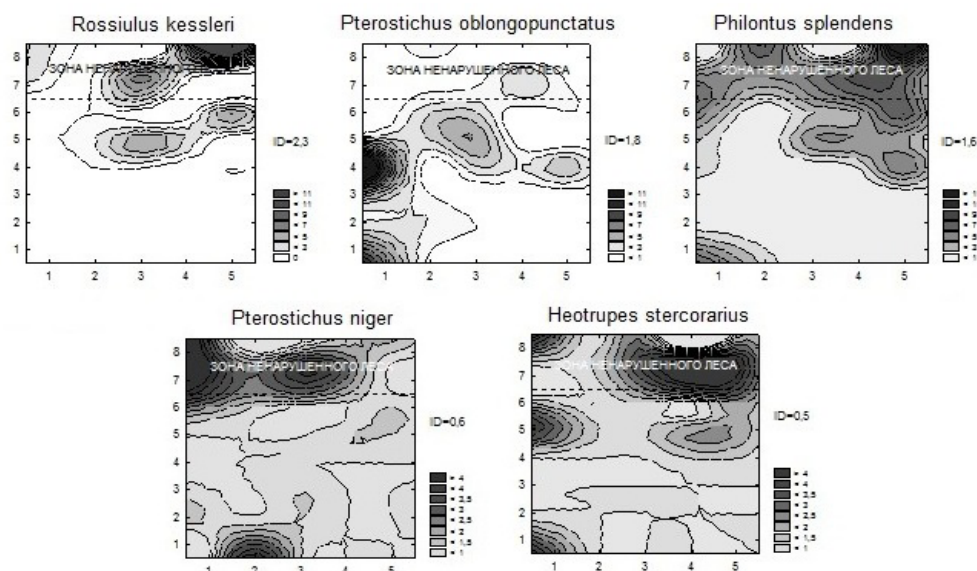
На самом минимальном уровне находится обилие и видовое богатство почвенных беспозвоночных в северо-западной части базы отдыха, в районе точек 4-2, 5-2 и соседствующих с ними (см. рис. 4 на с. 23). Их местоположение характеризуется близостью асфальтированной пешеходной дорожки и игровых площадок, что, безусловно, не лучшим образом сказывается на сообществе почвообитающих животных.

Для выявления характера пространственного распределения наиболее значимых видов почвенной мезофауны выбраны, в первую очередь, виды с наиболее широким диапазоном встречаемости (повсеместные) и самые многочисленные (доминанты). В такую группу вошли следующие 5 видов: стафилин *Philontus splendens* (встречаемость 57,5%), жужелица *Pterostichus oblongopunctatus* (55%), навозник *Heotrupes stercorarius* (47,5%), жужелица *Pterostichus niger* (45%) и многоножка *Rossiulus kessleri* (42,5%).

Индекс агрегированности у данных видов колеблется в достаточно широком диапазоне – от 2,3 ( $p=0,002$ ) у *Rossiulus kessleri*, до 0,6 у *P. niger* и *H. stercorarius* ( $p=0,8-0,9$ ).

Согласно значениям *ID* такие виды, как *Heotrupes stercorarius* и *Pterostichus niger* распределяются по площади базы отдыха равномерно, остальные – образуют пятна скоплений (агрегации).

Фоновые картограммы пространственного распределения отдельно взятых наиболее массовых и распространенных видов мезофауны представлены на рис. 3.

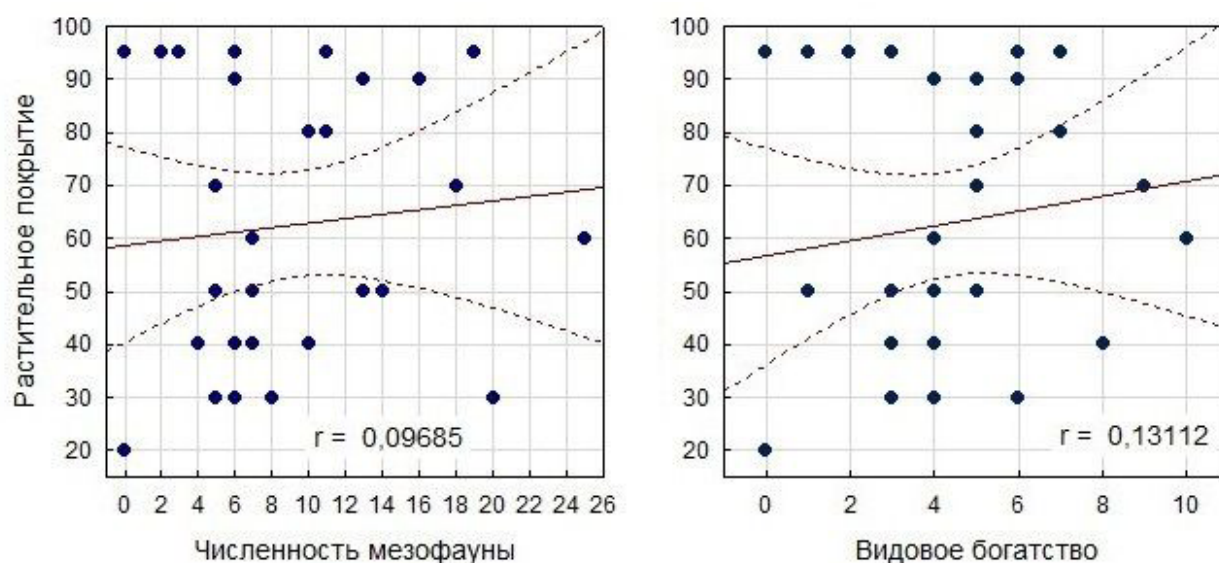


**Рис. 3.** Фоновые картограммы пространственного распределения наиболее значимых видов почвенной мезофауны на поверхности базы отдыха

Виды, пространственное размещение которых охарактеризовано, как агрегированное (*Rossiulus kessleri*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Philontus splendens*), концентрируются в разных зонах базы отдыха, но, как правило, ближе к границе с ненарушенным лесом, на участках с густым травостоем и подлеском. Другие, равномерно распространенные по площади рекреации виды (*Pterostichus niger*

и *Heotrupes stercorarius*), не обнаруживают особой привязанности к каким-либо определенным условиям поверхности.

По результатам корреляционного анализа выявляется слабая зависимость показателей обилия и видового богатства почвенной мезофауны на рекреационной территории от плотности травяного покрова:  $r=0,0968$  по численности;  $r=0,131$  по видовому богатству (см. рис. 4).



**Рис. 4.** Анализ корреляции (Спирмена) обилия и видового богатства почвенной мезофауны на рекреационной территории с фактором плотности травостоя

Вероятно, на размещение пятен концентраций беспозвоночных, кроме фактора проективного покрытия травостоя, могут иметь значение дополнительные особенности территории, например, наличие и густота подлеска, видовой состав травостоя, плотность верхнего слоя почвы и напочвенного покрова, состав напочвенного покрова и т. д. Таким образом, выявляется необходимость учитывать более широкий и подробный спектр факторов микросредовых условий, чего в данной работе не производилось.

По итогам настоящих исследований можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Рекреационное воздействие на хвойно-широколиственный лес в виде функционирования базы отдыха оказывает эффект увеличения видового богатства почвенной мезофауны при заметном снижении ее численности. Возрастает, при этом, и показатель экологического разнообразия данных организмов, отражающий устойчивость экосистемы.

2. В условиях рекреации, сообщество почвенных членистоногих дифференцируется на 4 группы по отношению к нарушению данного типа: характерные (энценовые) только для ненарушенного леса; преферентные для условий рекреации; толерантные виды, и виды-вселенцы.

3. Общая численность и совокупность видов почвенной мезофауны распределяются по рекреационной территории агрегированно. При этом, наибольшая концентрация организмов по этим параметрам наблюдается в зоне ненарушенного леса.

4. Отдельные, наиболее значимые виды беспозвоночных могут распределяться по рекреационной территории либо агрегированно, либо равномерно. Размещение пятен концентраций, при этом, зависит не только от характера растительного покрова, но и от комплекса дополнительных факторов.

### Литература

1. Анциферов А.Л. Сообщество жужелиц (Coleoptera, Carabidae) вторичных темнохвойных лесов Костромского Заволжья в сравнении с данными по коренным ельникам // Евразийский энтомологический журнал. 2016. Т. 15. № 3. С. 261–269.
2. Голуб В.Б., Цуриков М.Н., Прокин А.А. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала. М.: КМК, 2012.
3. Грюнталь С.Ю. Влияние рекреационного лесопользования на почвенное население сосняков // Природные аспекты рекреационного использования леса. М.: Наука, 1987. С. 137–141.
4. Дажо Р. Основы экологии. М.: Прогресс, 1975.
5. Покаржевский А.Д., Гонгальский К.Б., Зайцев А.С. [и др.] Пространственная экология почвенных животных. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007.
6. Савин Ф.А., Гонгальский К.Б., Покаржевский А.Д. Необходимый объем выборки при учете численности и таксономического разнообразия крупных почвенных беспозвоночных в разных природных зонах // Экология. 2006. № 1. С. 39–44.
7. Шарова И.Х., Якушкина М.Н. Закономерности изменения населения жужелиц под влиянием рекреации в лесах Среднего Поволжья: моногр. Саранск: Мордов. гос. пед ин-т, 2002.
8. Rosenberg M.S., Anderson C.D. PASSaGE: Pattern Analysis, Spatial Statistics and Geographic Exegesis. Version 2. Methods in Ecology & Evolution 2(3). 2011. P. 229–232.

УДК 595.745

**А.Л. АНЦИФЕРОВ, А.В. ПЛЕСКЕВИЧ**  
(Кострома)

**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БЕНТОСНОЙ ФАУНЫ В ПРОДОЛЬНО-ПОПЕРЕЧНОМ СЕЧЕНИИ ПРИУСТЬЕВОЙ ЗОНЫ РЕКИ ТЕГИ  
(Костромская область)**

*Рассматриваются результаты изучения закономерностей пространственной организации сообщества бентосной фауны на мелкомасштабном уровне приустьевой зоны реки в градиенте поперечного и продольного сечения русла.*

**Ключевые слова:** зообентос, пространственное распределение, разнообразие, доминантный состав, встречаемость, агрегированность.

---

**ANATOLIY ANTSEFEROV, ARINA PLESKEVICH**  
(Kostroma)

**SPATIAL DISTRIBUTION OF ZOOBENTHOS IN THE LONGITUDINAL AND TRANSVERSE SECTION OF THE MOUTH OF THE RIVER TEGA  
(Kostroma region)**

*The article deals with the results of studying the regularities of the spatial organization of the benthic fauna community at the small-scale level of the estuary zone of the river in the gradient of the transverse and longitudinal section of the channel.*

**Key words:** zoobenthos, spatial distribution, diversity, dominant composition, occurrence, aggregation.

Несмотря на солидный теоретический багаж, до сих пор не представлены четкие методические аспекты практического анализа продольного распределения гидробионтов на основе данных мониторинга [10]. Являются ли статистически значимыми различия видового состава в двух сравниваемых створах водотока, или они определяются случайными популяционными флуктуациями и ошибкой гидробиологической съемки? Как построить количественную модель русловой динамики таксономической структуры и оценить ее адекватность? Ответы на эти вопросы еще ждут своего решения. Известно, что организмы бентоса не распределяются по площади дна абсолютно равномерно. Мозаичность (пятнистость) размещения популяций бентосных организмов сильно зависит от мелкомасштабной изменчивости грунтов (включения песка, илистых отложений, гравия).

В настоящей работе, помимо общего фаунистического анализа, дополняющего первичные сведения о составе речного зообентоса Костромской области [3, 6], приводятся сведения об особенностях его пространственного распределения на приустьевом отрезке реки (на примере реки Теги в Нерехтском районе Костромской области).

Целью настоящей работы явилось изучение закономерностей пространственной организации сообщества бентосной фауны на уровне приустьевой зоны реки в градиенте поперечного и продольного сечения русла. В ходе работы производилась оценка общего таксономического разнообразия, доминантного состава и встречаемости донной фауны реки; выявлялся тип пространственного распределения бентосной фауны в границах речного переката; изучались взаимосвязи между пространственным распределением видов и фактором мозаичности донных условий.

Отбор проб производился в летний период 2018 г. на отрезке речного русла длиной  $\approx 600$  м. Станции отбора проб (в количестве 12 гидрометрических створов) располагались равномерно, через 50 м друг от друга в направлении от места впадения р. Теги в р. Нерехту и далее вверх по течению. На каждой станции пробы отбирались по всей ширине створа в трех участках поперечного сечения водотока: у правого берега, по центру створа и у левого берега.



При характеристике роли вида по обилию использовалась наиболее часто применяемая в гидро-биологии шкала Крогеруса: доминанты – составляют более 5% общего количества особей, инфлюенты (субдоминанты) – от 2 до 5%, рецеденты (редкие) – менее 2%. Для оценки значимости отдельного вида в сообществе исследуемого участка использована принятая в гидробиологии шкала встречаемости (процентное отношение числа заселенных видом местообитаний к их общему набору): константные виды – встречаемость более 50%, второстепенные – 25–50%, случайные – менее 25% [9].

Чтобы оценить, насколько стабильно население зообентоса (по числу особей) реки Теги был использован коэффициент вариации [4]:

$$CV = \delta * 100 / M,$$

где  $\delta$  – среднее квадратичное (стандартное) отклонение,  $M$  – среднее арифметическое признака.

Для сравнения средних данных по пробным станциям применялся непараметрический критерий – ранговый дисперсионный анализ (ДА) Фридмана [1, 4, 8]. Для выявления уровня статистической значимости сравниваемых объектов применялся непараметрический критерий Вилкоксона. Описательные статистики, критерий Вилкоксона и дисперсионный анализ (ДА) Фридмана выполнялись с использованием пакета прикладных программ “STATISTICA 10” [1, 2].

Для установления типа размещения бентосных организмов на площади дна применялся коэффициент агрегированности (дисперсии) (Index of dispersion, ID):

$$ID = S^2 / \bar{x},$$

где  $S^2$  – дисперсия;  $\bar{x}$  – среднее.

При случайном распределении  $ID$  равен 1, при агрегированном он выше 1, при равномерном – ниже 1 [5]. Расчет индекса  $ID$  производился в программном пакете “PASSaGE 2” [10].

Всего в исследуемой зоне русла реки Теги отловлено и учтено 1132 экземпляра бентосных животных, относящихся к 46 видам из 5 таксономических классов. Господствующим классом в сообществе беспозвоночных реки Теги являются насекомые (Insecta) – 27 видов (60% от общего количества видов). Прочие классы животных значительно уступают насекомым по разнообразию видов, которое не превышает 12 видов (17,8%) у брюхоногих моллюсков (Gastropoda).

Класс насекомых, в свою очередь, представлен 5 отрядами. При этом отряд ручейников (Trichoptera) значительно превосходит все остальные отряды по видовому богатству – 14 видов (51,9% от общего количества видов насекомых). Остальные отряды включают от 2 до 6 видов.

В общем составе бентосной фауны реки Теги численно доминируют (<5% от общей численности) следующие 4 вида бентосной фауны: дождевой червь 4-гранный (*Eiseniella tetraegra* Savigny) – 22,6%; трубочник обыкновенный (*Tubifex tubifex* Müll.) – 21,6%; горошинка речная (*Pisidium amnicum* Müll.) – 15,1%; звонец опушенный (*Chironomus plumosus* L.) – 8,8%.

Самым распространенным видом в реке Теге можно считать горошинку речную (*P. amnicum*) – этот моллюск встретился в 100% проб. В основной массе (46,7%) фауна донных беспозвоночных в реке Теге представлена «случайными» видами, которые встретились всего в 1-2 точках наблюдений. Например, ручейник *Limnophilus auricula* Curt. обнаружен только на 1-й, ближайшей к устью станции отбора проб, личинка стрекозы дозорщика *Brachytron pratense* Mull. – только в 4-м створе; катушка роговая – *Planorbarius corneus* L. – только на 12-й, самой удаленной от устья пробной станции. Это более прихотливые виды и их высокая общая доля указывает на «пестрый» (разнообразный) характер донных условий водотока реки Теги.

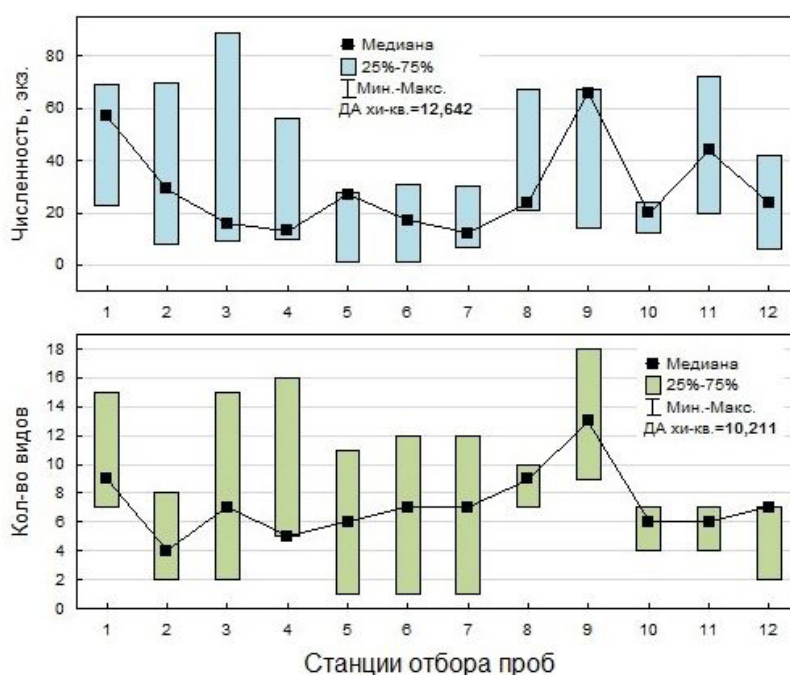
Коэффициент вариации (CV) видов донной фауны имеет широкий диапазон значений – от 21,6 (*T. tubifex*) до 333,3 (*Orectochilus villosus* Mull. – вертячка сумеречная). При этом отмечена такая закономерность, что для самых распространенных представителей бентоса характерны минимальные показатели CV (76,3–76,6) – трубочник и дождевой червь, что характеризует эти виды еще и как наиболее стабильные по уровню численности.

В зависимости от участка русла, структура бентосной фауны реки Теги не однородна, и при движении от точки устья в верх по течению претерпевает те или иные изменения по параметрам численности.



ности и видового богатства. Однако, дисперсионный анализ Фридмана показывает разброс данных по значениям численности и видового богатства, который не отвечает критерию статистической значимости: ДА  $\chi^2 = 12,6$  (по численности) и ДА  $\chi^2 = 10,2$  (по видовому богатству).

**Численность.** В 1-й учетной точке медиана по численности составила 57 экз. (см. рис. 1). В сравнении с 1-м участком видна отчетливая, относительно ровная тенденция убывания численности, продолжающаяся до минимального значения в 7-й учетной станции (медиана – 12 экз.). От 7-й станции начинается возрастание численности, достигающее максимума на отрезке 9-й станции (медиана – 66 экз.). Данный отрезок русла расположен на границе лугового и лесного биоценозов и характеризуется песчано-илистым, песчано-каменистым грунтом с присутствием детрита.



**Рис. 1.** Сравнение сообществ зообентоса на разных станциях отбора проб по численности и видовому богатству методом дисперсионного анализа Фридмана

Различие между минимальным и максимальным показателями численности зообентоса не отвечает критерию статистической значимости:  $p < 0,05$ . В последующих трех станциях численность зообентоса флуктуирует в статистически не значимых значениях: от 12 до 44 экз. Примечательно, что участки с минимальной и максимальной численностью одинаковы по типу грунта, однако в первом случае имеет место наличие речной гальки, а во втором – вместо гальки присутствует скопление детрита, что, возможно, и определяет данный разброс в численности зообентоса.

**Видовое богатство.** В 1-й учетной точке медиана значений по видовому богатству составила 9 видов зообентоса. На уровне 2-й станции количество видов зообентоса резко падает до минимального значения – 4 вида. По сравнению с 1-й станцией, на второй учетной точке в грунте отсутствует детрит.

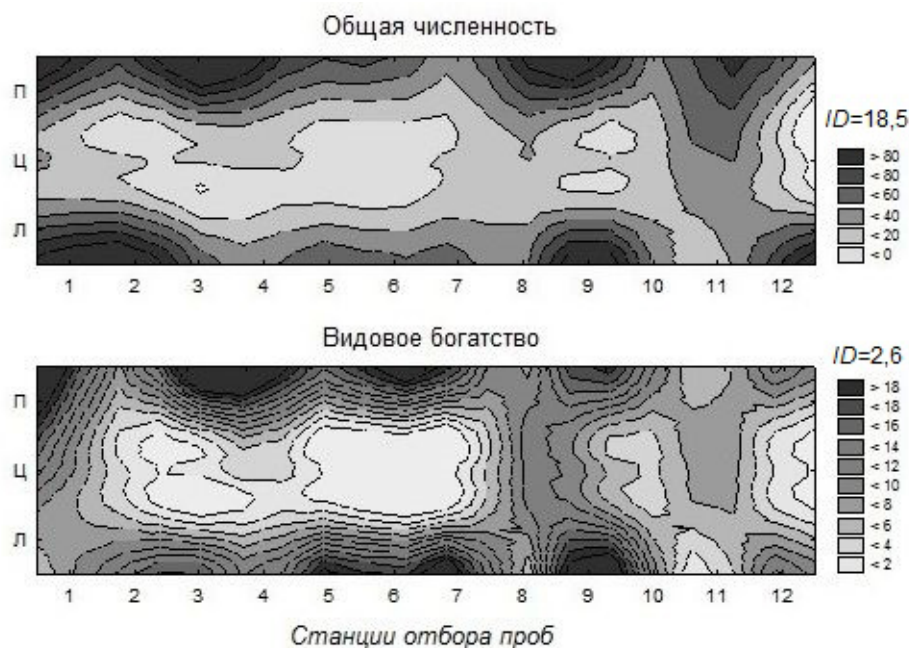
Далее, по мере удаления от устья наблюдается равномерное увеличение видового богатства с пиком в 9-й станции (медиана – 13 видов). Различие между минимальным и максимальным показателями видового богатства зообентоса по критерию Вилкоксона статистически не значимо:  $p < 0,05$ .

Таким образом, статистически значимых изменений в структуре сообщества зообентоса по мере удаления от устья не происходит. В наблюдаемых колебаниях указанных параметров существенную роль, предположительно, играет наличие или отсутствие накопления массы отмершей органики – детрита.

По результатам вычисления индекса агрегированности ( $ID$ ) для общей численности и видового богатства выявлен резко агрегированный (пятнистый) тип пространственного распределения:  $ID = 18,46059$  ( $p < 0,05$ ) и  $ID = 2,55029$  ( $p < 0,05$ ) соответственно.

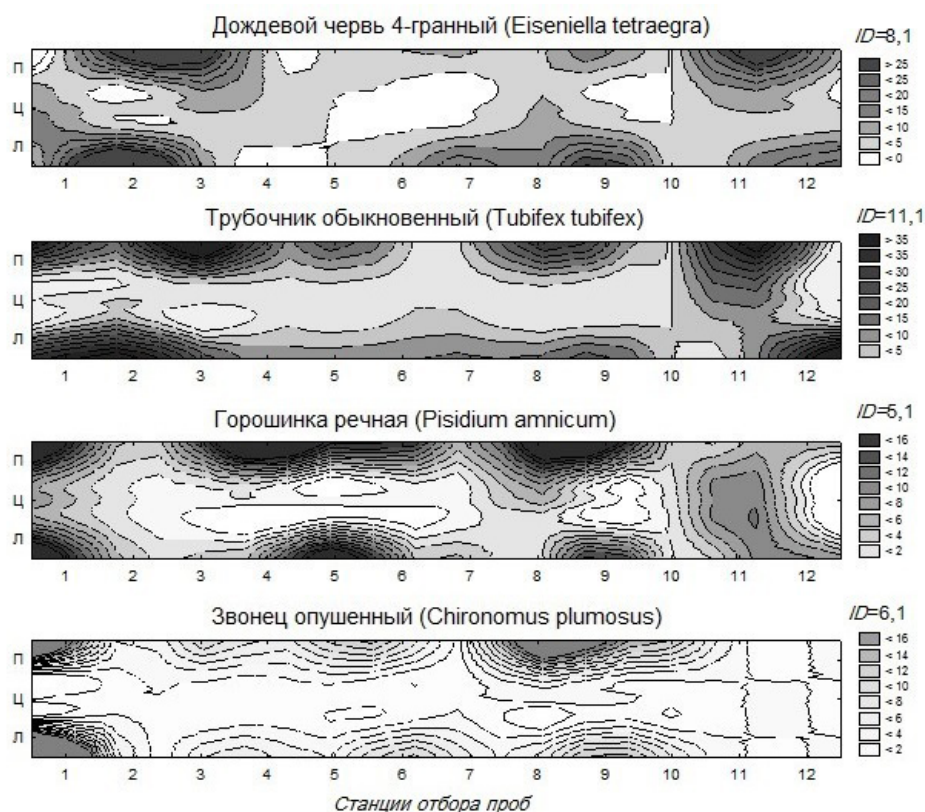
Размещение пятен концентрации зообентоса по площади речного русла, как по общей численности, так и по количеству видов имеет отчетливые закономерности. Основная масса особей бентосной фауны сосредоточена в прибрежных зонах русла, наиболее богатых детритом, иловыми отложениями и характеризующихся меньшей скоростью водного потока и, как следствие, лучшим прогревом воды (см. рис. 2). Центральный промежуток русла, характеризующийся большей скоростью течения, песчаным или песчано-каменистым грунтом, отличается низкой плотностью населения зообентоса и малым разнообразием видов. Основу зообентоса здесь, как правило, составляют псаммореофильные и литореофильные виды организмов, населяющие промытый песок, камни на перекатах, древесный и прочий субстрат: поденки рода *Baetis*, *Heptagenia*, ручейники, улитковые пиявки (*Glossiphonia complanata* L.), горошинка речная (*P. amnicum*), шаровка (*Musculum* sp.) и др.

На устьевом участке (1-я станция) благодаря скоплению массы детрита в границах всей ширины русла плотность особей и видов зообентоса высокая по всему створу (см. рис. 2). Высокую численность зообентоса здесь определяют дождевой червь (*E. tetraegra*) и бекасница (*Chrysopilus auratus* F.).



**Рис. 2.** Фоновые картограммы пространственного распределения зообентоса на площади речного дна по данным общей численности и видового богатства (условные обозначения: П – зона у правого берега, Ц – зона в центре русла, Л – зона у левого берега)

Для выявления характера пространственного распределения наиболее значимых видов бентосной фауны выбраны, в первую очередь, виды с наиболее широким диапазоном встречаемости (повсеместные) и самые многочисленные (доминанты) (см. рис 3 на с. 29).



**Рис. 3.** Пространственное распределение наиболее значимых видов зообентоса на площади речного дна реки Теги в исследуемом отрезке русла (условные обозначения: П – зона у правого берега, Ц – зона в центре русла, Л – зона у левого берега)

Значение индекса дисперсии ( $ID$ ) у данных видов показывает высокую степень агрегированности в пространственном размещении зообентоса и колеблется в диапазоне – от 5,3 у речной горошинки до 10,2 у трубочника. Пространственное распределение рассматриваемых видов по площади речного дна согласуется с картиной распределения общей численности бентосной фауны преимущественно по периферии русла. Во всех рассматриваемых примерах, размещение пятен концентрации численности зависит от присутствия отложений разлагающейся органики либо в виде детрита, либо в виде ила.

Из вышеизложенных результатов работы можно предположить следующие выводы:

1. В основной массе, фауна донных беспозвоночных в реке Теге представлена «случайными» видами, которые встретились всего в 1-2 точках наблюдений. Их высокая общая доля указывает на разнообразный характер донных условий реки.

2. В зависимости от участка русла, структура бентосной фауны реки Теги не однородна. Однако статистически значимых изменений в структуре сообщества зообентоса по мере удаления от устья не происходит. В наблюдаемых колебаниях численности и видового богатства основную роль играет наличие органических отложений – детрита.

3. Общая численность, видовое богатство и биомасса отдельных видов бентосной фауны распределяются по дну русла резко агрегированно. Основная масса особей сосредоточена в периферии русла. Центральный промежуток русла отличается низкой плотностью населения зообентоса и малым разнообразием видов. Размещение пятен концентрации численности зависит от присутствия отложений разлагающейся органики в виде детрита, либо ила, скорости течения водотока и прогрева воды.

### Литература

1. Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия-Телеком, 2013.
2. Буреева Н.Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП «STATISTICA». Нижний Новгород, 2007.
3. Ермолина П.А. Макрозообентос и экологическое состояние бассейна реки Покша Костромской области // Природа Костромского края: современное состояние и экомониторинг: материалы Межрегион. науч.-практ. конф. (г. Кострома, 24–25 марта 2017 г.). Кострома: Костром. гос. ун-т., 2017. С. 203–208.
4. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Элементарная биометрия. Петрозаводск: ПетрГУ, 2005.
5. Покаржевский А.Д., Гонгальский К.Б., Зайцев А.С. [и др.] Пространственная экология почвенных животных. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007.
6. Сироткина Н.А. Структура и распространение пресноводной мезофауны в бассейне среднего течения реки Костромы // Природа Костромского края: современное состояние и экомониторинг: материалы Межрегион. науч.-практ. конф. (г. Кострома, 24–25 марта 2017 г.). Кострома: Костром. гос. ун-т., 2017. С. 181–186.
7. Шитиков В.К., Зинченко Т.Д., Розенберг Г.С. Макроэкология речных сообществ: концепции, методы, модели. Тольятти: Кассандра, 2011.
8. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти: Изд-во Самар. науч. центра РАН, 2003.
9. Экологический мониторинг: методы биологического и физико-химического мониторинга. Ч. VI. / под ред. проф. Д.Б. Гелашвили. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского гос. ун-та, 2006.
10. Rosenberg M.S., Anderson C.D. PASSaGE: Pattern Analysis, Spatial Statistics and Geographic Exegesis. Version 2. Methods in Ecology & Evolution 2(3). 2011. P. 229–232.

УДК 591.5

**М.Н. БЕЛИЦКАЯ, М.Г. МАРИНИНА, Е.Ю. НАДЕЖКИНА, О.С. ФИЛИМОНОВА**  
(Волгоград)

# **ВИДОВОЙ СОСТАВ СКРЫТОЖИВУЩИХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ РОДА *Ulmus* spp.**

Представлены результаты исследований эндобионтных филлофагов древесных растений рода *Ulmus* – одной из главных пород зеленых насаждений аридной зоны. Было выявлено 35 видов вредителей из двух классов: *Insecta* и *Arachnida*. Отмечена зависимость видового разнообразия и количественного обилия скрытоживущих членистоногих от категории насаждений.

Ключевые слова: *Ulmus*, эндобионтные филлофаги, минеры, галлообразователи, аридная зона.

**MARIYA BELTSKAYA, MARIYA MARININA, ELENA NADEZHKINA, OLGA FILIMONOVA**  
(Volgograd)

# **SPECIES COMPOSITION OF LIVING SECRETLY ARTHROPODS OF WOODY PLANTS OF ULMUS SPP.**

The article deals with the results of the study of the endobiont phyllophages of the woody plants of *Ulmus* – one of the main species of green planting of arid zone. There were revealed 35 species of invaders from two ranges: *Insecta* and *Arachnida*. There were emphasized the dependence of the species diversity and the qualitative abundance of living secretly arthropods on the planting category.

Key words: *Ulmus*, endobiont phyllophages, minerals, gall makers, arid zone.

Защитные насаждения в сухостепном регионе преимущественно состоят из древесных растений родового комплекса *Ulmus* spp., отличающихся засухоустойчивостью, солевыносливостью, нетребовательностью к условиям произрастания. Несмотря на достаточно высокий уровень пластичности, насаждения ильмовых на территории аридной зоны характеризуются неудовлетворительным состоянием [3]. Наблюдается усыхание кроны, снижение прироста, имеются признаки повреждений болезнями и вредителями. Группа важнейших листогрызущих вредителей ильмовых, дающих ежегодно вспышки массового размножения, включает следующие виды: ильмовый листоед *Xanthogaleruca luteola* Stenius Müller, 1766 (Coleoptera: Chrysomelidae) [1] и ильмовый ногохвост *Dicranura ulmi* Denis & Schiffermüller, 1775 (Lepidoptera: Notodontidae) [9]. Наряду с этим, в настоящее время отмечается повышение вредоносности скрытоживущих членистоногих, поселяющихся преимущественно в ассимиляционных тканях растения. Скрытый образ жизни эндобионтных филлофагов (минеры и галлообразователи) позволяет им широко расселяться и формировать крупные очаги размножения. Несмотря на это, скрытоживущие филлофаги рассматриваются как второстепенная группа вредителей, питание и развитие которых не способно привести к гибели деревьев даже в случае массового размножения отдельного вида или группы видов [10]. Однако массовое заселение эндобионтными членистоногими может приводить к усыханию ветвей и угнетению деревьев, что значительно снижает их декоративность и функциональность [11]. Все это определяет хозяйственное значение и актуальность исследования таксономического разнообразия эндобионтных членистоногих в условиях засушливой зоны.

Скрытоживущие филлофаги являются одной из наименее изученных групп дендробионтных беспозвоночных. В литературе имеются лишь отрывочные сведения о видовом обилии вредителей-эндобионтов древесных растений семейства *Ulmaceae* [2, 6, 7, 8, 10, 11].

Материалом для исследования послужили эндобионтные филлофаги древесных растений из семейства *Ulmaceae* в защитных насаждениях разных экологических категории (полезавит-



ные, рекреационные, придорожные, лесопарки, парки, скверы) на территории Нижнего и Среднего Поволжья. В насаждениях каждой экологической категории выделяли по три модельных участка площадью 0,1 га (20×50 м), различающихся по расположению, по степени антропогенной трансформации и уровню загрязнения среды. Листья, на которых располагались мины и галлы, собирались с разных частей кроны вяза приземистого (*Ulmus pumila*), вяза шершавого (*U. glabra*) и вяза гладкого (*U. laevis*) в течение вегетационного периода 2016–2019 гг. Для выведения имаго вредителя листья с минами помещались в стеклянную чашку Петри, на дно которой клали фильтровальную бумагу, смоченную водой. Выход минеров наблюдался через 4–16 дней в зависимости от стадии развития личинки на момент закладки материала. Листья с галлами укладывали на слой увлажненной почвы в стеклянный стакан, который закрывался воздухопроницаемой тканью. Установление видового состава вредителей осуществляли путем определения имаго и специфичных повреждений листовой пластинки с помощью определителей [4, 5].

Учет численности скрытоживущих насекомых осуществлялся путем подсчета числа специфических повреждений, приходящихся на 100 листьев модельных деревьев.

По результатам исследования в фауне членистоногих, ведущих скрытый образ жизни, зафиксировано 35 вида из двух классов: *Insecta* и *Arachnida* (см. табл. 1). Наибольшим видовым разнообразием обладает класс *Insecta*, насчитывающий 30 видов из 5 отрядов: *Lepidoptera* – 11 видов (31,43% от общего числа видов), *Hemiptera* – 8 видов (22,85%), *Hymenoptera* – 4 вида (11,43%), *Coleoptera* – 4 вида (11,43%). *Diptera* – 3 вида (8,57%). Всего на территории Среднего и Нижнего Поволжья отмечены эндобионтные филлофаги из 11 семейств, 3 из которых в фауне ильмовых представлены по одному виду: *Psyllidae*, *Buprestidae*, *Cynipidae*.

Таблица 1

**Таксономический состав эндобионтных  
филлофагов древесных растений семейства Ulmaceae**

Систематическая группа	Видовое обилие	
	Абс., шт.	Отн., %
1	2	3
<b>Hemiptera</b>		
Сем. Psyllidae	1	2,87
Сем. Aphididae	7	20,0
<b>Coleoptera</b>		
Сем. Buprestidae	1	2,87
Сем. Curculionidae	3	8,57
<b>Lepidoptera</b>		
Сем. Coleophoridae	3	8,57
Сем. Nepticulidae	3	8,57
Сем. Gracillariidae	5	14,28
<b>Hymenoptera</b>		
Сем. Tenthredinidae	3	8,57
Сем. Cynipidae	1	2,87
<b>Diptera</b>		
Сем. Cecidomyiidae	3	8,57
<b>Acariformes</b>		
Сем. Eriophyidae	5	14,29
Итого:	35	100



Максимальное видовое разнообразие зафиксировано в комплексе эндобионтов, развивающихся в многопородных лесополосах, лесопарках и парках – 32 вида. Самый малочисленный по таксономическому обилию комплекс скрытоживущих насекомых отмечен в уличных насаждениях вдоль транспортных магистралей, состоящих из монокультуры вяза – 6 видов.

Основу комплекса скрытоживущих членистоногих древесных растений рода *Ulmus* составляют минирующие насекомые отряда *Lepidoptera*, относящиеся к 3 семействам. Особенно богат и многочислен состав чешуекрылых в многопородных насаждениях (многорядные лесополосы плотной конструкции, лесопарки и парки). К числу постоянно встречающихся видов относятся *Coleophora badiipennella* Duponchel, 1843 (Coleophoridae); *Nepticula marginicolella* Stainton, 1853 (Nepticulidae); *Stigmella viscerella* Stainton, 1853 (Nepticulidae).

Отряды *Coleoptera* и *Hymenoptera* в составе фауны минирующих насекомых представлены в равной степени (по 4 вида). Среди жесткокрылых следует отметить инвазивный вид *Orchestes steppensis* Korotyaev, 2016 (Curculionidae). Естественный ареал обитания вредителя охватывает Восточную Сибирь, Дальний Восток, Монголию, Северный Китай. В настоящее время инвайдер активно формирует вторичный ареал обитания на юге и юго-востоке европейской части России [6]. На территории Нижнего Поволжья долгоносик заселяет преимущественно *U. glabra*, *U. pumila* в городских посадках (уличных, скверы) и придорожных лесополосах, где деревья ослаблены под действием антропогенного пресса. Повреждения наносятся и жуками, и личинками вредителя. После питания имаго долгоносика на листовой пластинке остаются характерные склеротизованные округлые углубления. Личинка вредителя выедает мезофилл, не повреждая эпидермис листовой пластинки. Особенностью образования мины является галловидное образование на центральной жилке листа, от которой отходит змеевидный ход к краю листовой пластинки. В результате формируется мина в виде мешотчатых темных пятен. Преимущественно на листе располагается одна мина, в которой развивается только одна личинка. В 2018–2019 гг. на территории Волгоградской области произошел резкий рост численности филлофага. Наибольшая поврежденность ассимиляционного аппарата вязов личинками *O. steppensis* зафиксирована в уличных насаждениях ( $7,62 \pm 0,58$  мин./100 листьев). При этом степень заселенности деревьев в данной категории посадок достигает 100%.

Существенный вес в сообществе эндобионтных филлофагов имеют галлообразующие насекомые отряда *Hemiptera*. Среди представителей полужесткокрылых довольно многочисленно семейство *Aphididae* (7 видов). Типичным вредителем данного семейства является вязово-злаковая тля *Tetraneura ulmi* (Linnaeus, 1758), наибольшая численность которой зафиксирована в ползащитных лесополосах ( $22,3 \pm 0,9$  галлов/100 листьев). Данным видом было заселено 85% листьев в нижней части кроны. В рекреационно-озеленительных насаждениях количественное обилие филлофага снижается на 86,5%.

В условиях Нижнего и Среднего Поволжья на вязах встречается вязово-грушовая тля *Eriosoma lanuginosum* Hartig, 1839 (Hemiptera: Aphididae), формирующая крупные тератоморфы в виде пузырей в диаметре до 8 см. Данный вид описан как вредитель *Ulmus carpinifolia*, *U. glabra* [11]. Наши наблюдения показали, что вязово-грушовая тля заселяет, не только вяз шершавый, но и вяз приземистый, произрастающий в составе ползащитных лесополос.

На вязах, произрастающих на территории аридной зоны в составе многопородных насаждений, поселяется вязово-смородиновая тля *Eriosoma ulmi* Linnaeus, 1758 (Hemiptera: Aphididae). Максимальная плотность данного вредителя зафиксирована в парках и лесопарке ( $3,46 \pm 0,36$ ;  $3,17 \pm 0,16$  ед. учета/на 100 листьев, соответственно). При этом в лесопарке в 2019 г. было заселено 90,9% деревьев от общего числа обследованных вязов. На ветке длиной 1 метр может формироваться до 27 тератоморфов, располагающихся на боковой кромке листа. Под действием активных веществ слюны, выделяющейся при питании вредителя, псевдогалл приобретает желтоватый цвет.

Комплекс насекомых-галлообразователей включает хозяйственно значимые виды галлиц из отряда двукрылых *Diptera*: *Janetiella lemei* (Kieffer, 1898), *Janetiella nervicola* (Kieffer, 1909), *Physemocercis ulmi* (Kieffer, 1909).

Паукообразные членистоногие представлены пятью видами отряда *Acariformes* семейства *Eriophyidae*. Среди галлообразующих клещей по численному обилию преобладает *Eriophyes ulmicola* Nalepa, 1909 ( $692,13 \pm 69,95$  галлов/100 листьев), который наносит значительный вред ильмовым в полезащитных лесополосах. Вредитель способен повреждать до 32,09% кроны деревьев. На одной листовой пластинке в зависимости от ее площади может развиваться от 2 до 68 галлов. Впервые на территории Нижнего Поволжья высокая численность растительных четырехногих клещей зафиксированы в 2016 г.

Дальнейшие фаунистические исследования позволят расширить и скорректировать таксономический список эндобионтных филлофагов древесных растений рода *Ulmus*.

### Литература

1. Белицкая М.Н., Филимонова О.С. *Galarucella luteola* в насаждениях урбанизированной территории // Экология России: на пути к инновациям: межвуз. сб. науч. тр. Астрахань: ИП Сорокин Р.В., 2018. С. 65–67.
2. Белов Д.А. Особенности комплекса галлообразующих членистоногих в городских насаждениях Москвы // Лесной вестник. 2008. № 1(58). С. 73–79.
3. Глинушкин А.П., Подковыров И.Ю. Фитосанитарное состояние видов и гибридов *Ulmus* l. в урболандшафтах нижнего Поволжья // Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Волгоград, 31 янв. – 3 февр. 2017 г.). Волгоград: Изд-во Волгогр. гос. аграр. ун-та, 2017. С. 256–262.
4. Гусев В.И. Определитель повреждений деревьев и кустарников, применяемом в зеленом строительстве. М.: Агропромиздат, 1989.
5. Зерова М.Д., Дьякончук Л.А., Ермоленко В.М. Насекомые-галлообразователи культурных и дикорастущих растений европейской части СССР: Перепончатокрылые. Киев: Наук. думка, 1988.
6. Коротяев Б.А., Ряскин Д.И. Новые данные о распространении долгоносика *Orchestes steppensis* Kor. (Coleoptera, Curculionidae: Rhamphini) в европейской части России // Энтомологическое обозрение. 2018. Т. 97. № 1. С. 175–178.
7. Мищенко А.В., Артемьева Е.А. К познанию трофических связей избранных групп минирующих насекомых среднего и нижнего Поволжья // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Химия. Биология. Фармация. 2015. № 2. С. 55–63.
8. Рыжая А.В., Гляковская Е.И. Членистоногие-фитофаги, повреждающие зеленые насаждения г. Гродно (Беларусь) // Социально-экологические технологии. 2016. № 3. С. 38–46.
9. Серый Г.А. Массовые размножения и особенности фенологии ильмового ногохвоста на территории Волгоградской области // Биоразнообразие аридных экосистем: сб. науч. ст. М.: Планета, 2014. С. 63–72.
10. Страхова И.С., Зотов А.А. Изучение биологии и паразитокомплекса (Hymenoptera: Eulophidae) минирующего долгоносика *Orchestes betuleti* (Panzer, 1795) (Coleoptera: Curculionidae) в Ульяновской области // Кавказский энтомологический бюллетень. 2010. Т. 6(2). С. 203–206.
11. Стручаев В.В. Наиболее опасные насекомые галлообразователи древесно кустарниковой растительности окрестностей ботанического сада Белгородского государственного университета // Актуальные вопросы биологических наук. 2009. № 7(1). С. 12–17.

УДК 574.472

**Е.Е. БОРЯКОВА**  
(Нижний Новгород)

**РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЛКИХ  
МЛЕКОПИТАЮЩИХ (*TALPA EUROPAEA* L.) НА ПРИМЕРЕ  
НИЖЕГОРОДСКОГО ПРЕДВОЛЖЬЯ**

*Выявлена приуроченность крота обыкновенного к довольно высокому общему проективному покрытию травостоя при незначительной сомкнутости древостоя. Установлено, что крот избегает участков с обильным подростом ясеня, с одновременной приуроченностью к участкам с подростом дуба, что может свидетельствовать о положительной роли европейского крота в возобновлении эдификатора дубрав. Наибольшее число кротовин отмечается в дубравах на участках с высокой влажностью, меньшее – на более сухих участках со средней степенью освещенности. Поверхностные ходы встречены как во влажных затененных местах, так и на опушках.*

**Ключевые слова:** *приповерхностные ходы, кротовины, непараметрический коэффициент корреляции Спирмена, экологические факторы, графики поверхностей.*

---

**ELENA BORYAKOVA**  
(Nizhniy Novgorod)

**PLANT COVER AND DISTRIBUTION OF SMALL MAMMALS (*TALPA EUROPAEA* L.)  
AT THE EXAMPLE OF THE PREDVOLZHYE OF NIZHNIY NOVGOROD**

*The article reveals the confinedness of common moles to a high general projective cover of a herb layer during an unimportant closeness of forest crop. There is established that moles avoid the tracts with a rich undergrowth of ash-tree, with a simultaneous confinedness to the tracts with an undergrowth of oak-tree. These facts witness about a positive role of European moles in the renewal of the oak-forest edificator. There is emphasized the significant amount of crotovin in oak-forests at the fields with high humidity, and the little amount is noticed at the dry fields with a middle degree of illumination. The surface passageways are met both in humid shadow places and at the forest margins.*

**Key words:** *near surface passageways, crotovine, non-parametric correlation index of Spirmen, ecological factors, surface plot.*

Крот выступает в роли обычного средообразующего вида в условиях широколиственного леса, взаимодействует с другим компонентами биоценозов, участвует в формировании структуры лесных почв. Помимо этого, роющая деятельность кротов влияет на вертикальную миграцию радионуклидов, осажденных из атмосферы на поверхность земли. Так, миграция радиоцезия чернобыльского происхождения в пастбищных почвах, нарушенных *Talpa europaea*, увеличивается по сравнению с нетронутыми почвами [9, с. 102].

Установлено, что почвообразующая деятельность *Talpa europaea* – существенный экологический фактор, создающий оптимальные условия для растительного покрова в сообществах [4]. Кроме того, *Talpa europaea* задействован в возобновлении древесного яруса. Исходя из этого, крот может участвовать в восстановлении массивов дубрав Нижегородского Предволжья.

Изучение роющей деятельности *Talpa europaea* осуществляли по приповерхностным ходам и кротовинам в условиях ООПТ «Дубрава» близ с. Пеля-Хованская. Учеты проводили на стандартных пробных площадях размером 400 м<sup>2</sup>. Обилие встреченных видов растительного покрова определяли по шкале Браун-Бланке [7, с. 125]. Для изучения роющей деятельности *Talpa europaea* в рамках пробных площадей закладывали трансекты для учета числа пересечений ходами крота, серии раункировских площадок, также учитывали число кротовин. Обследовано в целом 20 растительных ассоциаций.

Полученные данные подвергали обработке средствами пакета “Statistica 6.0” и программного обеспечения “EcoDat” [5, с. 98]. При расчетах корреляционной связи данные по ранговому обилию ви-

дов растительного покрова переводились в абсолютные значения. Корреляционная связь оценивалась с использованием непараметрического коэффициента Спирмена [1].

В результате исследования получено, что среднее количество ходов крота на исследованных пробных площадях составляет 6.41, кротовин – 5.40, соответственно. Выявлено, что крот избегает участков с обильным подростом ясеня (коэффициент корреляции – 0.25, достоверно по 3-му порогу доверительной вероятности), что может являться показателем участия ясеня в пространственном распределении крота.

Средообразующая деятельность крота и мелких животных является важным фактором, влияющим на возобновление леса. На свежих выбросах легко прорастают и укореняются семена древесных пород. Например, плотность произрастания всходов дуба, сосны, липы на кротовинах в 3–4 раза выше, чем на нетронутых животными участках [3, с. 209]. Мы также установили существование подпороговой положительной связи числа поверхностных ходов крота с подростом дуба, что указывает на несомненную значимость *Talpa europaea* в возобновлении дуба.

При анализе проявлений роющей деятельности крота в связи с растительным покровом выявлено, что плотность поверхностных ходов крота положительно связана с обилием сочевичника *Lathyrus vernus* L. (0.46), отрицательно (-0.52) – с обилием подмаренника душистого *Galium odoratum* (L.) Scop. Последний, являясь г-стратегом, образует значительные заросли в области прорывов в пологе. Очевидно, эти участки являются неблагоприятными для прокладывания ходов. При анализе распределения кротовин отмечена достоверная по 3-му порогу доверительной вероятности положительная корреляция с обилием звездчатки жестколистной (0.52).

Кротовины *Talpa europaea* в условиях дубравы привязаны к стволам деревьев. Расстояния от кротовин до осины (0.62) и липы (0.93) отличаются ( $p < 0.05$ ). Можно предположить, что это связано с метаболизмом древесных пород и созданием определенной реакции почвы. Либо корневая поросль липы настолько загущена, что не дает приблизиться к стволу дерева.

Дополнительно была рассмотрена связь с экологическими факторами, оцененными методом фитоиндикации (освещенность L, влажность F, богатство почвы N и реакция почвы R (экологические шкалы Элленберга)). Графическое представление результатов осуществляли с использованием метода графиков поверхностей пакета “Statistica”.

Из рис. 1 следует, что достаточно много ходов кротов приурочено либо к тенистым и влажным участкам дубравы, либо к опушкам с хорошей освещенностью и умеренной влажностью.

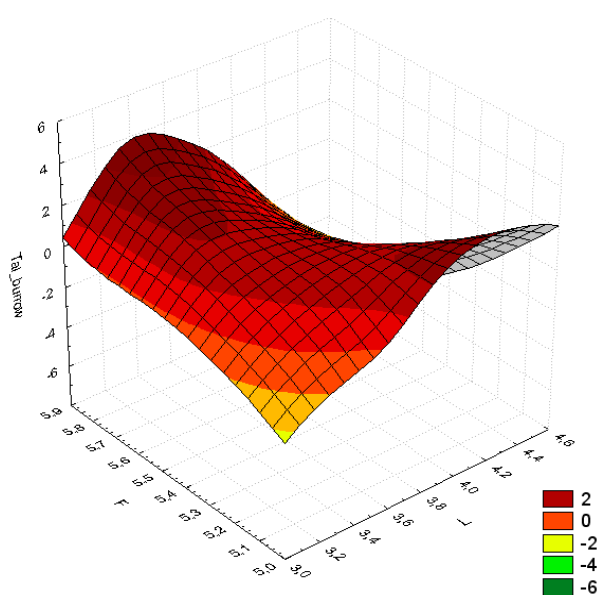


Рис. 1. Распределение ходов крота в условиях различной влажности F и освещенности L

В распределении выбросов почвы наблюдается сходная закономерность, значительно выражен пик для влажности. Таким образом, во влажных условиях выбросы в виде кротовин преобладают вне зависимости от освещения (рис. 2).

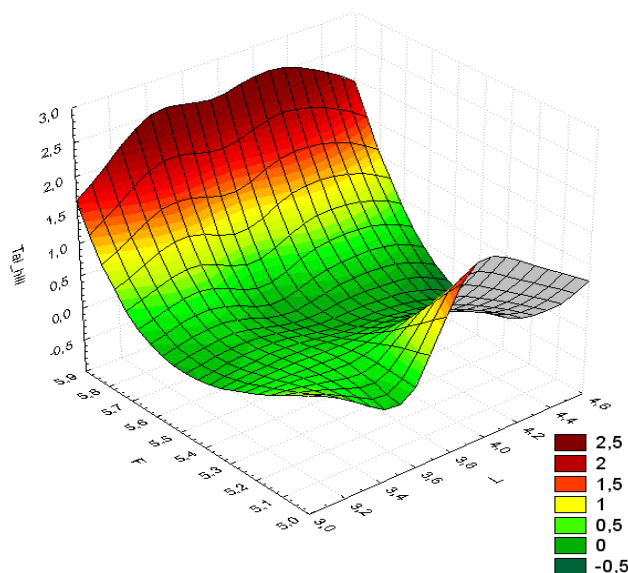


Рис. 2. Распределение кротовин в условиях различной влажности F и освещенности L

Распределение поверхностных ходов крота под пологом древесного и травяно-кустарничкового ярусов связано с разреженным древостоем, высокой сомкнутостью подлеска и значительным проективным покрытием кустарничкового яруса. Однако в условиях высокой влажности крот встречается в местах с разреженным подлеском. Соответственно, на пространственное распределение *Talpa europaea* растительный покров оказывает значительное влияние. Сходные данные получены и для мышевидных грызунов. Так, в условиях Испании и Португалии, кустарниковый ярус является основным фактором изменения численности мелких млекопитающих на плантациях эвкалипта. Для популяций длиннохвостой белозубки *Crocidura russula* установлено влияние однородности насаждений на изменение соотношения полов в популяционной структуре [6].

Таким образом, в целом распределение следов инженерной деятельности и хорологическая структура популяций крота европейского в условиях дубрав подчиняется определенным закономерностям, в основе которых лежит характер растительного покрова. Важны не только наличие кормовой базы, загрязнения и географический район исследования (так, густые хвойно-лиственные леса Урала менее пригодны для обитания крота, чем широколиственные Центральной России [8]), но и характер растительности в мезомасштабе, создающей определенный микроклимат.

### Литература

1. Гланц С. Медико-биологическая статистика / пер. с англ. Ю.А. Данилова. М.: Практика, 1999.
2. Пахомов А.Е., Булахов В.Л. Связь особенностей роющей деятельности крота с биоценотической структурой древостоя // Механизмы поведения: материалы III Всесоюзной конф. по поведению животных. М.: Наука, 1983. Т. 1. С. 234–235.
3. Попова Н.Н. Влияние роющей деятельности мелких млекопитающих на распределение всходов древесных пород в хвойно-лиственном лесу // Леса Подмосковья. М.: Наука, 1965. С. 208–211.
4. Тихомирова Л.Г., Абатуров Б.Д. Влияние роющей деятельности крота на растительный покров в широколиственном лесу Московской области // Проблемы почвенной зоологии. М.: Наука, 1966. С. 137.
5. Boryakov I.V., Vorotnikov V.P., Boryakova E.E. Using information technologies for phytosociological data storage and processing // Ботанический журнал. 2005. Т. 90. № 1. С. 95–104.



6. Carrilho M., Teixeira D., Santos-Reis M. et al. Small mammal abundance in Mediterranean Eucalyptus plantations: how shrub cover can really make a difference // *Forest Ecology and Management*. 2018. Vol. 391. P. 256–263.
7. Ellenberg H. *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. 2 nd ed. Scr. Geobot. 1992. Vol. 18. P. 1–258.
8. Nesterkova D. Distribution and abundance of European Mole (*Talpa europaea* L.) in areas affected by two Ural Copper Smelters // *Russian Journal of Ecology*. 2014. Vol. 45. № 5. P. 429–436.
9. Ramzaev V., Barkovsky A. Vertical distribution of <sup>137</sup>Cs in grassland soils disturbed by moles (*Talpa europaea* L.) // *Journal of Environmental Radioactivity*. 2018. Vol. 184–185. P. 101–108.

УДК 595.763

**О.Г. БРЕХОВ**  
(Волгоград)**ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ  
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ СТУДЕНЧЕСКИМ  
ЭКСПЕДИЦИОННЫМ ОТРЯДОМ ВГСПУ**

*Подведены итоги изучения видового состава природных парков «Щербаковский», «Донской», «Нижнехоперский» и «Цимлянские пески», который составляют 730 видов жесткокрылых из 49 семейств. Основу комплекса составляют семейства чернотелок, пластинчатолусых, долгоносиков, жуужелиц, божьих коровок, нарывников и листоедов. Проведена оценка эффективности применения разных методов сбора жуков для разных семейств. Определены особенности структуры жесткокрылых для каждого из изученных парков с учетом экологического разнообразия их биотопов.*

**Ключевые слова:** природные парки, Щербаковский, Донской, Нижнехоперский, Цимлянские пески, жесткокрылые, видовой состав, численность.

**OLEG BREKHOV**  
(Volgograd)**RESULTS OF STUDYING THE FAUNA OF THE COLEOPTERA OF THE NATURAL PARKS  
IN THE VOLGOGRAD REGION BY THE STUDENTS EXPEDITIONARY UNIONS  
OF VOLGOGRAD STATE SOCIO-PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

*The article deals with the results of studying the species composition of the natural parks "Shcherbakovsky", "Donskoy", "Nizhnekhopersky" and "Tsimlyansky Sands" that consists of 730 species of the Coleoptera of 49 bloodlines. The complex is based on the bloodline of darkling beetles, lamellicorn beetles, weevils, desert beetles, ladybirds, blister beetles and leaf beetles. There is conducted the assessment of the efficiency of the use of different methods of beetles of various bloodlines. There are defined the peculiarities of the Coleoptera structure for the studying parks with consideration to the ecological variety of their biotopes.*

**Key words:** natural parks, "Shcherbakovsky", "Donskoy", "Nizhnekhopersky", "Tsimlyansky Sands", the Coleoptera, species composition, abundance.

На территории Волгоградской области располагаются семь природных парков. Изучение фауны отряда жесткокрылых проводилось в природных парках «Щербаковском» (Камышинский р-он), «Донском» (Иловлинский р-он), «Нижнехоперском» (Кумылженский р-он) и «Цимлянские пески» (Чернышковский р-он). Исследования проводились с 2010 по 2019 гг. в разные сезоны года (см. табл. 1). Всего было проведено 15 экспедиций.

Таблица 1

Даты проведения исследований на территории парков

Год	Щербаковский	Донской	Нижнехоперский	Цимлянские пески
2010	28.04–05.05			
2011		28.04–05.05, 19.06–22.06, 05.07–13.07		
2012			29.04–05.05 05.07–12.07	
2014				21.05–26.05
2015	27.05–01.06, 15.06–18.06			

Год	Щербаковский	Донской	Нижнехоперский	Цимлянские пески
2016		27.05–01.06, 05.12.07		
2017			22.05–27.05, 18.06–22.06, 06.07–12.07	
2019				27.05–01.06
Всего	3 раза	5 раз	5 раз	2 раза

В ходе изучения жесткокрылых применялись стандартные энтомологические методы: кошение воздушным и водным сачками, установка напочвенных ловушек, ручной сбор, и, начиная с 2015 г., отлов на световую ловушку.

Всего за время исследований было определено 14959 экземпляров жесткокрылых, составляющих 730 видов из 49 семейств. Наибольшее число особей относится к семействам чернотелок (Tenebrionidae) – 2976 (19,9%), пластинчатоусых (Scarabaeidae) – 2540 (17%), долгоносиков (Curculionidae) – 2440 (16,3%), жуужелиц (Carabidae) – 1730 (11,6%), божьих коровок (Coccinellidae) – 1194 (8%) и нарывников (Meloeidae) – 1051 (7%). Максимальное видовое разнообразие отмечено у семейств жуужелиц – 143 (19,6%), долгоносиков – 130 (17,8%), пластинчатоусых – 66 (9%), листоедов (Chrysomelidae) – 50 (6,8%) и плавунцы (Dytiscidae) – 40 (5,5%). Все приведенные выше семейства составляют основу комплексов жесткокрылых изученных природных парков.

Применение разных методов отлова жесткокрылых дает разные результаты (см. рис. 1).

Напочвенными ловушками отловлено наибольшее число особей, среди которых выделяют семейства чернотелок (2663 экз.), пластинчатоусые (1350 экз.), жуужелиц (925 экз.) и нарывников (894 экз.), причем чернотелки и жуужелицы являются типичными герпетобионтами, а пластинчатоусые и нарывники попадают в ловушки привлекаемые запахом фиксирующего вещества. Максимальное видовое разнообразие – у жуужелиц (83 вида), долгоносики хоть и не являются герпетобионтами, но в ловушках отмечено 32 вида, в первую очередь за счет крупных нелетающих видов, пластинчатоусых – 22 вида, чернотелок – 17.

При кошении воздушным сачком попадались в основном жуки из семейства долгоносиков (2153 экз.) и божьих коровок (606 экз.), на них приходится более 70% от числа всех жесткокрылых, пойманных этим способом. Соответственно и видовое разнообразие хортобионтов определяется во многом долгоносиками (92 вида), листоедами (39), божьими коровками (22) и щелкунами (21).

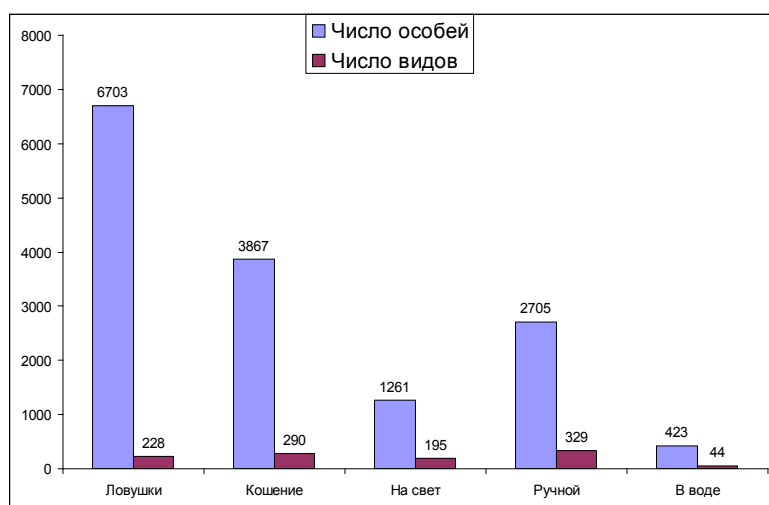


Рис. 1. Соотношение числа особей и видов жуков, отловленных разными способами

При ручном сборе отлавливались преимущественно пластинчатоусые жуки (985 экз.) и божьи коровки (503 экз.), их доля составила более половины особей. Этот способ отлова оказался самым эффективным для выявления видового разнообразия, им собрано у жукелиц 59 видов, пластинчатоусых – 53, долгоносиков – 47.

При отлове на свет не просто выявлялся видовой состав данной местности, но и группы жесткокрылых, летящих на световую ловушку. Лучше всего на свет летят жуки из семейства жукелиц (596 экз.), реже, но тоже неплохо, из семейств щелкунов (Elateridae) (131 экз.), водолюбов (Hydrophilidae) (125 экз.) и плавунцов (115 экз.), на эти семейства приходится более 76% от общего числа. По числу видов, летящих на свет жукелицы, также отмечались гораздо чаще других семейств – 61 вид, плавунцы – 23, водолюбы – 17 и пластинчатоусые и щелкуны по 16.

Нами была оценена эффективность применения разных способов сбора жесткокрылых у самых крупных семейств (см. табл. 2). В результате можно сделать вывод о том, какие способы отлова больше подходят для выявления видового состава каждого семейства, причем у одних (например, жукелицы) разные способы дают примерно одинаковые результаты, у других (пластинчатоусые) – один из способов дает максимальное выявление фауны.

Таблица 2

**Доля видового разнообразия семейств жуков, отловленных разными способами**

Семейство	Ловушки	Кошение	На свет	Ручной сбор	В воде
Dytiscidae	—	—	57,5%	15,0%	57,5%
Carabidae	58,0%	5,6%	42,7%	41,3%	—
Hydrophilidae	3,6%	—	60,7%	10,7%	53,6%
Scarabaeidae	33,3%	24,2%	24,2%	80,3%	—
Elateridae	39,3%	75,0%	57,1%	53,6%	—
Coccinellidae	10,7%	78,6%	21,4%	67,9%	—
Tenebrionidae	68,0%	44,0%	16,0%	72,0%	—
Cerambycidae	13,9%	50,0%	5,6%	72,2%	—
Chrysomelidae	10,0%	78,0%	10,0%	42,0%	—
Curculionidae	24,6%	70,8%	7,7%	36,2%	—

В результате нашего исследования мы получили результаты по видовому разнообразию и особенностям фауны жесткокрылых каждого из изученных парков.

ПП «Щербаковский». На территории парка отловлено 1253 экземпляра жуков, это меньше, чем в любом другом, при этом число отловленных видов составило 244 из 32 семейств (см. табл. 3).

Таблица 3

**Показатели разнообразия жесткокрылых по природным паркам**

Название парка	Число собранных особей	Число видов	Число семейств
Щербаковский	1253	244	32
Донской	6836	312	28
Нижнехоперский	3845	379	43
Цимлянские пески	3025	205	30

Основу комплекса герпетобионтов парка составили семейства жужелиц (19 видов); пластинчатоусых, чернотелок (по 7) и долгоносиков (6). Среди хортобионтов выделяются семейства долгоносиков (16 видов); щелкуны (8); божьи коровки, усачи (по 7); листоеды (6). Активнее всего на свет в условиях парка летят жужелицы (21 вид), щелкуны (10), мягкотелки (*Cantharidae*) (5).

ПП «Донской». В этом парке собрано наибольшее число особей жесткокрылых – 6836, которые составили 312 видов из 28 семейств. Это наименьшее количество семейств среди изученных парков.

Основу комплекса герпетобионтов составляют так же, как и в предыдущем парке: жужелицы – 48 видов, пластинчатоусые и долгоносики – по 16, чернотелки – 11 и карапузики (*Histeridae*) – 10. Среди герпетобионтов в этом парке, в отличие от предыдущего, в качестве доминантов добавляются пластинчатоусые и карапузики.

Хортобионтные жуки выделяются преобладанием семейств божьих коровок и долгоносиков (по 14 видов), более высоким, чем в предыдущем, разнообразием листоедов (12), впервые в число доминантов входят нарывники (*Meloeidae*) и пластинчатоусые (по 6).

При сборе на свет, как и в предыдущем, выделяются жужелицы – 29 видов, остальные семейства прилетали значительно реже, так в число доминантов вошли еще плавунцы (*Dytiscidae*) – 8 и щелкуны – 5.

Еще одной характерной особенностью фауны жесткокрылых парка является высокое видовое разнообразие родов *Aphodius* и *Onthophagus*, которые являются копрофагами (всего 23 вида). В других парках эта группа жуков встречалась единично. На этой территории ведется активный выпас скота.

ПП «Нижнехоперский». В этом парке собрано 3845 особей жесткокрылых из 43 семейств, включающих 379 видов. И видовой показатель, и количество семейств самое высокое среди всех парков.

Как и везде, среди герпетобионтов преобладают жужелицы – 43 вида, чернотелки (11), пластинчатоусые и долгоносики (по 10). Очень высокое видовое разнообразие среди хортобионтов имеют долгоносики – 58 видов (самый высокий показатель среди всех парков), кроме них еще выделяются листоеды – 21, божьи коровки и щелкуны – по 13, пластинчатоусые и усачи по 10. Особенностью отлова на свет является то, что основу этого комплекса составляют семейства жужелиц (13 видов), водолюбов (11) и плавунцов (8).

ПП «Цимлянские пески». Всего собрано 3025 особей жесткокрылых из 30 семейств, составляющих 205 видов, меньше, чем в любом другом парке. Связано это с однообразием биотопов, представляющих собой заросшие пески.

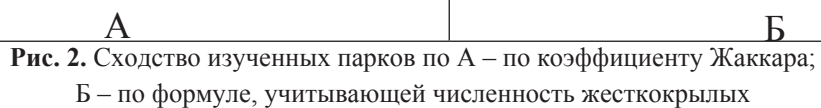
Среди герпетобионтов преобладают жужелицы (16 видов), чернотелки (11) и долгоносики (7). Самое низкое разнообразие жужелиц среди всех парков. Хортобионты представлены в основном долгоносиками (27 видов), листоедами (13) и божьими коровками (9). Лучше всего на свет в условиях парка летели жужелицы (16 видов), пластинчатоусые (9) и комплекс водных семейств из плавунцов и водолюбов (по 9).

Оценка фаун жесткокрылых по Жаккару показывает низкое сходство видового состава, что подтверждает различия в биотопах и экологических условиях на этих территориях (см. рис. 2 на с. 43). Напротив, при применении формулы сравнения фаун, которая учитывает и их численность, жесткокрылые изученных природных парков имеют высокую степень сходства, что говорит о том, что виды, общие для изученных территорий, имеют высокую численность и являются доминантами.

По итогам нашего исследования можно сделать следующие выводы:

1. Видовой состав природных парков «Щербаковский», «Донской», «Нижнехоперский» и «Цимлянские пески» составляет 730 видов жесткокрылых из 49 семейств.
2. Основу комплекса составляют семейства чернотелок, пластинчатоусых, долгоносиков, жужелиц, божьих коровок, нарывников и листоедов.
3. Проведена оценка эффективности применения разных методов сбора жуков для разных семейств.
4. Определены особенности структуры жесткокрылых для каждого из изученных парков с учетом экологического разнообразия их биотопов.





УДК 628.19

**Т.Н. БУРУЛЬ**  
(Волгоград)

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В РАЙОНАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В ПРЕДЕЛАХ ДОНСКОГО БАСЕЙНА**

*На основе данных государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Волгоградской области» за последние несколько лет был проведен анализ геоэкологического состояния источников водоснабжения, расположенных на территории административных районов Волгоградской области, относящихся к Донскому бассейну.*

**Ключевые слова:** источники водоснабжения, качество воды, санитарно-эпидемиологические, санитарно-химические, микробиологические показатели.

---

**TATYANA BURUL**  
(Volgograd)

## **ASSESSMENT OF WATER-SUPPLY SOURCES STATUS IN THE DISTRICTS OF THE VOLGOGRAD REGION WITHIN THE LIMITS OF THE DON BASIN**

*The article deals with the analysis of the geoecological status of the water-supply sources situated at the administrative districts of the Volgograd region belonging to the Don basin on the basis of the statistics of the state reports "Considering the issues of the status of the sanitary and epidemiological of the population prosperity in the Volgograd region" for the last few years.*

**Key words:** water-supply sources, water quality, sanitary and epidemiological, sanitary and chemical, microbiological indexes.

В пределах Волгоградской области Дон протекает своим средним течением и имеет достаточно разветвленную гидрологическую сеть. Донской бассейн в пределах Волгоградской области представлен 3 гидрологическими районами: Доно-Хепёрско-Иловлинским, Цимлянским и Волго-Донским. Таким образом, в пределах Волгоградской области, следующие административные районы относятся к Донскому бассейну: Урюпинский, Новониколаевский, Киквидзенский, Еланский, Руднянский, Жирновский, Нехаевский, Алексеевский, Новоаннинский, Михайловский городской округ, Даниловский, Котовский, Кумылженский, Серафимовичский, Фроловский, Ольховский, Иловлинский, Клетский, Суровикинский, Калачевский, Чернышковский, Октябрьский, Котельниковский, частично Городищенский, Камышинский, Дубовский районы.

Площадь Донского водосборного бассейна в пределах Волгоградской области – около 74731,2 км<sup>2</sup> (66%). Проживает на этой территории до 728 тыс. человек (30% от всего населения Волгоградской области), следовательно, изучение и мониторинг состояния поверхностных источников водоснабжения на этой территории – достаточно актуальная тема, т. к. здоровье и благополучие почти трети населения области зависит от качества воды Донского бассейна.

В 2017 г. доля источников централизованного водоснабжения, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям составила 21,3% (в 2016 г. – 19,2%, в 2015 г. – 19,3%) [1, 2, 3]. Удельный вес источников централизованного водоснабжения, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям, выше среднеобластного уровня, зарегистрирован в Быковском, Чернышковском, Николаевском, Ольховском, Ленинском, Октябрьском, Светлоярском, Старополтавском, Фроловском районах.

В 2017 г. произошло ухудшение состояния источников централизованного водоснабжения населения, хотя в предыдущие года, казалось, наметилась тенденция улучшения ситуации.

По-прежнему доля источников централизованного водоснабжения, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям, превышает среднероссийский показатель – 15,7%.

В пределах Донского бассейна находится Чернышковский район, где ситуация с источниками водоснабжения, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям, наихудшая в Волгоградской области (в этом районе ни один источник не отвечает предъявляемым требованиям). Также в десятке с наихудшими показателями находятся: Ольховский, Октябрьский, Фроловский, Руднянский и Суровикинский районы.

Прослеживается определенная тенденция, что в основном, за редким исключением, ухудшилась ситуация в тех административных районах Донского бассейна, которые прилегают к водохранилищам: Волгоградскому и Цимлянскому.

Стабильной неизменившейся динамикой отмечены районы в центральной части бассейна. И положительная динамика по улучшению санитарно-эпидемиологического состояния источников централизованного водоснабжения отмечается в основном в северо-западных и северных районах бассейна.

В целом по Волгоградской области удельный вес источников водоснабжения, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям из-за отсутствия зон санитарной охраны, в 2017 г. снизился и составил 12,1% (192 источника), в 2016 г. – 14,1% (232 источника) [1, 2, 3].

Доля водопроводов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, в 2017 г. составила 30,7% (2016 г. – 31,8%, 2015 г. – 31,7%), в т. ч. из-за отсутствия зон санитарной охраны 0,6% (2016 г. – 5,1%, 2015 г. – 6,3%), необходимого комплекса очистных сооружений – 15,9% (2016 г. – 17,9%, 2015 г. – 21,0%); обеззараживающих установок – 12,1% (2016 г. – 15,4%, 2015 г. – 15,8%) [Там же]. Наибольшая доля водопроводов, поставляющих населению воду, не прошедшую через необходимый комплекс очистных сооружений и превышающая среднеобластной показатель в 2017 г. отмечена в Калачевском, Клетском, Ольховском, Серафимовичском, Суровикинском, Чернышковском, Фроловском муниципальных районах.

Ситуация с водопроводами, которые не отвечают санитарно-эпидемиологическим нормативам из-за отсутствия очистных сооружений несколько иная: отрицательная динамика этого показателя наблюдается по-прежнему у районов, граничащих с Цимлянским водохранилищем, а также у некоторых районов в западной и северной части бассейна.

Центральная часть Донского бассейна по этому показателю характеризуется стабильностью. Улучшение сложившейся ситуации можно наблюдать только в северной части бассейна, а также в Иловлинском районе – в центральной части бассейна.

По этому показателю в пределах Донского бассейна самое худшее место (третье) занимает Серафимовичский район, также в десятку входят районы: Чернышковский, Клетский, Иловлинский, Ольховский, Фроловский.

Доля водопроводов, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям из-за отсутствия обеззараживающих установок, превышающая средний показатель по Волгоградской области в 2017 г. зафиксирована в следующих районах Донского бассейна: Фроловском, Ольховском, Урюпинском, Калачевском.

За последние годы по этому показателю несколько улучшилась ситуация в Урюпинском, Еланском, Нехаевском и Новоаннинском районах. Ухудшилась ситуация в Новониколаевском и Калачевском районах. В остальных районах, входящих в Донской бассейн, ситуация за последние годы не изменилась.

Третье место по этому показателю принадлежит Фроловскому району, также в десятку входят: Иловлинский, Ольховский, Урюпинский, Калачевский, Нехаевский и Суровикинский районы.

В 2017 г., по сравнению с 2016 г., качество воды, как из подземных, так и из поверхностных источников централизованного питьевого водоснабжения ухудшилось по санитарно-химическим показателям (2017 г. – 9%, 2016 г. – 6,3% нестандартных проб, в 2015 г. – 9,1%) [Там же].

Увеличение доли нестандартных проб из источников централизованного водоснабжения по санитарно-химическим показателям произошло в 2017 г. в Дубовском, Новоаннинском, Алексеевском, Еланском, Михайловском, Кумылженском, Суровикинском, Чернышковском, Клетском, Котельниковском, Жирновском, Котовском, Николаевском муниципальных районах.

Наибольшая доля проб воды источников централизованного водоснабжения, не соответствующих требованиям по санитарно-химическим показателям, превышающая среднеобластной показатель, отмечена в Городищенском, Урюпинском, Нехаевском, Новониколаевском, Новоаннинском, Михайловском, Серафимовичском, Котовском, Чернышковском, Суровикинском, Клетском, Еланском, Даниловском, Кумылженском, Алексеевском муниципальных районах.

В 13 из 26 районов бассейна ситуация изменилась к худшему, в 2 районах отмечена стабильная ситуация, и в 10 районах показатели несколько улучшились за последний год.

Санитарно-химическое загрязнение проб воды в Клетском районе составляет 81% (первое место среди районов области и Донского бассейна по этому показателю), что в 9 раз выше среднеобластного показателя. Также 15 районов бассейна из 26 имеют показатели за последний год, превышающие среднеобластной.

Также в десятку с наихудшей ситуацией по этому показателю входят: Новоаннинский, Котовский, Чернышковский, Михайловский, Алексеевский, Кумылженский, Суровикинский, Котельниковский районы.

Доля проб воды в источниках централизованного водоснабжения, не отвечающих требованиям по микробиологическим показателям, составила в 2017 г. 12,3% (в 2016 г. – 11,3% нестандартных проб, в 2015 г. – 7,3%) [1, 2, 3].

Удельный вес проб воды источников централизованного водоснабжения, не соответствующих требованиям по микробиологическим показателям, превышающий среднеобластной показатель, зафиксирован в Нехаевском, Еланском, Даниловском, Урюпинском, Алексеевском, Кумылженском, Серафимовичском, Клетском, Новониколаевском, Михайловском, Иловлинском муниципальных районах.

Южные районы Донского бассейна в пределах Волгоградской области отличаются стабильной ситуацией по этому показателю, такое же положение отмечается и на северо-востоке бассейна.

Большая часть районов с положительной динамикой по этому показателю отмечается в северной и центральной частях района.

Районы, в которых в 2017 г. отмечен рост доли проб в источниках централизованного водоснабжения, не соответствующих санитарным требованиям по микробиологическим показателям, всего 6.

Хуже всего ситуация наблюдается в Нехаевском районе (первое место среди районов области и Донского бассейна, в частности), где этот показатель превосходит среднеобластной в 6 раз. Также из 26 административных районов, входящих в Донской бассейн – 11 имеют превышение среднеобластного показателя, который также вырос за последний год.

В десятку районов с наихудшей ситуацией по этому показателю входят: Еланский, Новоаннинский, Урюпинский, Алексеевский, Кумылженский, Серафимовичский и Новониколаевский районы.

Все исследованные пробы воды из источников централизованного водоснабжения соответствуют нормативным требованиям.

Доля проб воды в поверхностных источниках централизованного водоснабжения, не соответствующих санитарным требованиям по санитарно-химическим показателям, в 2017 г. – 0,6% (в 2016 г. – 2,4%, в 2015 г. – 2,7%) [Там же]. Из всех исследованных проб в пределах Донского бассейна только в Камышинском районе были зарегистрированы такие пробы (1,6%). Однако как уже было замечено выше, территория Камышинского района принадлежит двум гидрологическим бассейнам, поэтому эту характеристику нельзя отнести только к Донскому бассейну.

Доля проб воды в поверхностных источниках централизованного водоснабжения, не соответствующих санитарным требованиям по микробиологическим показателям в 2017 г. – 12,3% (в 2016 г. – 7,1%, в 2015 г. – 4,7%) [Там же]. Из всех исследованных проб в Донском бассейне только в Иловлинском районе (17,4%) зарегистрированы пробы, несоответствующие нормативным требованиям.

Доля проб воды в подземных источниках централизованного водоснабжения, не соответствующих санитарным требованиям по санитарно-химическим показателям, в 2017 г. составила 21,6% (в 2016 г. – 19,4%, 2015 г. – 24,0%) [Там же].

Удельный вес проб воды из подземных источников централизованного водоснабжения, не соответствующих требованиям по санитарно-химическим показателям, превышающий среднеобластной показатель зафиксирован в Клетском, Новоаннинском, Михайловском, Котовском, Чернышковском, Котельниковском, Алексеевском, Кумылженском, Суворикинском, Нехаевском, Новониколаевском, Городищенском, Серафимовичском, Урюпинском, Еланском районах.

Только в двух районах по этому показателю отмечается стабильность, причем с отсутствием некачественных проб (Киквидзенский и Ольховский районы).

В восьми районах Донского бассейна из 26 по этому показателю в последний год наметилась тенденция к снижению некачественных проб. В 15 районах из 26 ситуация по этому показателю по-прежнему остается сложной.

Хуже всего ситуация сложилась на территории Клетского района, где доля несоответствия проб воды в подземных источниках централизованного водоснабжения, не соответствующих санитарным требованиям по санитарно-химическим показателям достигла почти 82% (первое место среди районов области и Донского бассейна в частности), что превышает среднеобластной показатель в 2017 г. почти в 4 раза.

Также в десятку районов со сложной ситуацией по этому показателю входят: Новоаннинский, Михайловский, Котовский, Чернышковский, Котельниковский, Алексеевский, Кумылженский районы.

Доля проб воды в подземных источниках централизованного водоснабжения, не соответствующих санитарным требованиям по микробиологическим показателям, в 2017 году составила 13,9% (в 2016 г. – 17,0%, 2015 г. – 13,1%) [1, 2, 3].

Удельный вес проб воды из подземных источников централизованного водоснабжения, не соответствующих требованиям по микробиологическим показателям, превышающий среднеобластной показатель зафиксирован в Нехаевском, Еланском, Новоаннинском, Даниловском, Урюпинском, Алексеевском, Серафимовичском, Кумылженском, Михайловском, Клетском, Новониколаевском районах.

В пределах Донского бассейна в 2017 г. ухудшились показатели в Киквидзенском и Еланском районах, а также в Городищенском и Дубовском, которые частично принадлежат еще и Волжскому бассейну. Поэтому можно сделать вывод, что в целом в Донском бассейне достаточно хорошая ситуация с водой в плане микробиологии.

Несмотря на снижение этого показателя в 13 из 26 районов бассейна, хуже всего положение отмечается в Нехаевском районе (первое место среди районов области и Донского бассейна в частности), где превышение доли проб воды в подземных источниках централизованного водоснабжения, не соответствующих санитарным требованиям по микробиологическим показателям относительно среднеобластного в 2017 г. составляет почти 2 раза.

Также в десятку районов со сложной ситуацией по этому показателю входят: Еланский, Новоаннинский, Даниловский, Урюпинский, Алексеевский, Серафимовичский, Кумылженский, Михайловский, Клетский районы.

В 2017 г. по сравнению с 2016 г. качество воды из распределительной сети централизованного водоснабжения по санитарно-химическим показателям не улучшилось (2017 г. – 4,7% нестандартных проб, 2016 г. – 1,5%, в 2015 г. – 3,8%) [1, 2, 3]. Увеличение доли нестандартных проб в 2017 г. по санитарно-химическим показателям отмечается в Городищенском, Дубовском, Иловлинском, Еланском, Суворикинском, Котельниковском, Октябрьском, Жирновском, Руднянском, Котовском муниципальных районах. Наибольшая доля, превышающая среднеобластной показатель, составила в Нехаевском, Киквидзенском, Еланском, Даниловском, Иловлинском, Суворикинском, Октябрьском, Руднянском муниципальных районах.

Хуже всего ситуация по данному показателю сложилась на территории Еланского района (третье место среди районов Волгоградской области и первое место среди районов, входящих в Донской бассейн), где этот показатель почти в 10 раз выше среднеобластного в 2017 г.

Также в десятку районов со сложной ситуацией по этому показателю входят: Октябрьский, Даниловский, Нехаевский, Урюпинский и Жирновский районы.



В 2017 г. отмечается улучшение ситуации с пробами воды из распределительной сети централизованного водоснабжения, не соответствующих санитарным требованиям по санитарно-химическим показателям в основном на северо-западе Донского бассейна, а также в Калачевском и Камышинском районе.

По сравнению с прошлым годом не изменилась ситуация в Клетском и Ольховском районе.

Негативные изменения произошли в 11 районах Донского бассейна. В основном это северные районы (Еланский, Руднянский, Жирновский, Котовский, южные районы (Суровикинский, Чернышковский, Котельниковский и Октябрьский), а также районы в центральной и восточной части бассейна (Иловлинский, Дубовский, Городищенский).

В 2017 г. доля проб воды из распределительной сети централизованного водоснабжения несоответствующего качества по микробиологическим показателям составила 4,1% (в 2016 г. – 2,9%, в 2015 г. – 3,3%) [1, 2, 3]. Увеличение доли нестандартных проб в 2017 г. по микробиологическим показателям отмечается в Городищенском, Дубовском, Нехаевском, Новоаннинском, Алексеевском, Еланском, Михайловском, Серафимовичском, Котельниковском, Котовском муниципальных районах. Наибольшая доля, превышающая среднеобластной показатель, составила в Дубовском, Урюпинском, Нехаевском, Новониколаевском, Новоаннинском, Алексеевском, Киквидзенском, Еланском, Михайловском, Кумылженском, Серафимовичском, Иловлинском, Даниловском, Камышинском, Жирновском, Котовском муниципальных районах.

По этому показателю в Донском бассейне в пределах Волгоградской области стабильно хорошая ситуация отмечается в основном в центральных (Фроловский, Ольховский, Клетский) и южных районах (Калачевский, Суровикинский, Чернышковский, Октябрьский).

Снижение количества некачественных проб отмечается в основном в северных и северо-западных районах (Урюпинский, Киквидзенский, Жирновский, Новоаннинский, Даниловский, Кумылженский, Камышинский), а также в Иловлинском районе.

Ухудшение ситуации отмечено в северо-западной, восточной части бассейна (Новониколаевский, Еланский, Нехаевский, Алексеевский, Михайловский, Котовский, Серафимовичский), а также на крайнем юге – в Котельниковском районе, и в Городищенском и Дубовском районах, которые частично принадлежат и Волжскому бассейну.

Самая критичная ситуация по этому показателю сложилась в Нехаевском районе (второе место среди районов Волгоградской области и первое – среди районов Донского бассейна), где доля проб воды из распределительной сети централизованного водоснабжения, не соответствующая санитарным требованиям по микробиологическим показателям почти в 5 раз превышает среднеобластной показатель.

Также сложная ситуация по этому показателю отмечается в районах: Серафимовичском, Еланском, Новониколаевском, Даниловском, Алексеевском, Урюпинском, Новоаннинском.

В 2017 г. в Волгоградской области в сельских поселениях эксплуатировалось 718 водопроводов – 91,6% от числа водопроводов в целом по области. Доля водопроводов в сельских поселениях, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, в 2017 г. – 32,2% (в 2016 г. – 32,1%, 2015 г. – 32,5%), в т. ч. из-за отсутствия зон санитарной охраны – 0,3% (2016 г. – 3,9%, 2015 г. – 5,0%) необходимого комплекса очистных сооружений – 16,7% (2016 г. – 19,1%, 2015 г. – 21,0%), обеззараживающих установок – 12,8% (2016 г. – 16,5%, 2014 г. – 15,9%) [Там же].

В 2017 г. по сравнению с 2016 г. доля проб воды из водопроводов, расположенных в сельской местности, не соответствующей гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, увеличилась и составила 13,4% (2016 г. – 4,0%, 2015 г. – 3,4%), по микробиологическим показателям 0,8% (2016 г. – 0,4%) [Там же].

Сельское население в большей мере, чем городское, использует питьевую воду из источников нецентрализованного водоснабжения. В 2017 г. – 7,1% (2016 г. – 89,6%, 2015 г. – 94,0%) источников нецентрализованного водоснабжения находилось в сельских поселениях [Там же].

К основным факторам, обуславливающим низкое качество воды нецентрализованных источников питьевого водоснабжения, следует отнести слабую защищенность водоносных горизонтов от загрязнения с поверхности территорий, отсутствие зон санитарной охраны и своевременного технического ремонта, очистки и дезинфекции колодцев.

Отсутствие собственных денежных средств у муниципалитетов приводит к разрушению срубов (оголовков) колодцев, несвоевременному проведению ремонтных работ, очистке и дезинфекции источников. У большинства колодцев отсутствуют ответственные лица за их содержание и эксплуатацию.

В 2017 г. из 420 источников нецентрализованного водоснабжения, эксплуатируемых в сельской местности – 7,1% (2016 г. – 10,2%, 2015 г. – 10,0%) не соответствовали санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам [1, 2, 3].

Удельный вес нецентрализованных источников в сельских поселениях, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям, превышающий среднеобластной показатель, зарегистрирован в Нехаевском, Суrowsикинском, Калачевском, Котовском, Клетском, Иловлинском муниципальных районах.

В целом отмечается ухудшение ситуации с источниками нецентрализованного водоснабжения в плане соответствия санитарно-эпидемиологическим требованиям. На фоне незначительного снижения этого показателя по Волгоградской области в 2017 г. в четырех районах Донского бассейна отмечается ухудшение ситуации, причем в Клетском и Калачевском районах до 100% (т. е. почти в 12 раз). В Суrowsикинском районе стабильная ситуация, но это стабильно плохая ситуация, т. к. в последние годы все пробы воды по этим показателям некачественные.

Впервые за последние три года по этому показателю отмечено ухудшение ситуации в Жирновском районе. В Нехаевском и Иловлинском районе ситуация за последние три года никак не изменилась и этот показатель остается выше, чем в среднем по области. Только в Новоаннинском районе после высоких показателей прошлых лет – в 2017 г. не было зафиксировано ни одной пробы несоответствующего качества.

Некачественные пробы в нецентрализованных источниках водоснабжения по санитарно-эпидемиологическим требованиям на территории Нехаевского, Иловлинского, Клетского, Суrowsикинского и Калачевского района обнаружены именно на территории сельских поселений. В Жирновском и Котовском районах большая часть этих проб также обнаружена в сельских поселениях.

Доля проб воды из источников нецентрализованного водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в целом по Волгоградской области в 2017 г. составила 27,7% (2016 г. – 25,6%, 2015 г. – 28,1%), по микробиологическим – 39,1% (2016 г. – 34,8%, 2015 г. – 34,8%) [Там же].

Кроме Дубовского и Котовского района, во всех обследованных районах по соответствию микробиологическим показателям – отмечается ухудшение ситуации.

По соответствию санитарно-химическим показателям (кроме Урюпинского, Котовского, Октябрьского и Камышинского района) – также отмечается ухудшение ситуации.

Наибольшая доля проб воды нецентрализованного водоснабжения в сельских поселениях, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по санитарно-химическим показателям, превышающая среднеобластной показатель, отмечается в Урюпинском, Октябрьском, Новониколаевском, Городищенском муниципальных районах; по микробиологическим показателям – в Урюпинском и Камышинском муниципальных районах.

Не проводились исследования на соответствие санитарно-химическим показателям в 2017 г. на территории Еланского, Руднянского, Жирновского, Нехаевского, Алексеевского, Новоаннинского, Иловлинского районов. Улучшение ситуации отмечается в Урюпинском (если 25% некачественных проб можно назвать улучшением) и Котовском районах, где в 2017 г. не выявлено ни одной некачественной пробы. Также необходимо заметить, что оценка качества воды нецентрализованного водоснабжения в последние годы проводится в малом количестве районов Волгоградской области и, Донского бассейна, в частности.

В 2017 г. по сравнению с 2016 г. состояние водных объектов в местах водопользования населения, используемых в качестве питьевого водоснабжения (I категория), улучшилось по санитарно-гигиеническим показателям с 0,8% до 0,7% проб, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям.

В 2017 г. в пределах Донского бассейна на территории Волгоградской области только в Камышинском районе отмечалось превышение доли проб воды водных объектов I категории, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям. Также в этом районе было превышение по среднеобластному показателю. В 22 районах Волгоградской области исследования воды в 2017 г. не проводились.

Опасным для здоровья человека продолжает оставаться фактор микробиологического загрязнения воды водных объектов. В 2017 г., по сравнению с 2016 г., состояние водных объектов в местах водопользования населения, используемых в качестве питьевого водоснабжения (I категория), улучшилось по микробиологическим показателям с 5,9% до 3,0% проб, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям. В 2017 г. зарегистрирован 1 муниципальный район в пределах Донского бассейна Волгоградской области, где доля проб воды водных объектов I категории, неудовлетворительных по микробиологическим показателям, превысила среднеобластной показатель (3,0%): в Иловлинском (17,4%). Однако, даже с таким превышением в этом районе отмечается снижение этого показателя по сравнению с предыдущим годом.

На паразитологические показатели в 2017 г. было отобрано 94 пробы (в 2016 г. – 54, в 2015 г. – 11 проб) воды из водоемов I категории, проб, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям не зарегистрировано [1, 2, 3].

Состояние водных объектов, используемых для рекреационного водопользования (II категория), улучшилось по санитарно-химическим показателям до 4,9% (2016 г. – 14,1%), по микробиологическим показателям – 14,8% (18,1%) [1, 2, 3].

В 2017 г. в пяти муниципальных образованиях Донского бассейна Волгоградской области отмечалось превышение доли проб воды водных объектов II категории, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям в сравнении со средним показателем по Волгоградской области (4,9%): в Городищенском (33,3%), Даниловском (66,7%), Дубовском (12,5%), Новоаннинском (60%), Новониколаевском (25%) районах. Причем только в Городищенском районе отмечено незначительное увеличение некачественных проб по этому показателю по сравнению с предыдущим годом. В остальных районах, несмотря на завышенные показатели относительно среднеобластного, отмечается улучшение ситуации по сравнению с прошлым годом.

В 2017 г., по сравнению с 2016 г., ухудшились микробиологические показатели воды водных объектов II категории в Калачевском, Клетском, Нехаевском, Новониколаевском, Суровикинском, Урюпинском, Фроловском, Чернышковском муниципальных районах.

На паразитологические показатели в 2017 г. было отобрано 393 пробы (в 2016 г. – 258, в 2015 г. – 248 проб) воды из водоемов II категории. В 2017 г. зарегистрирована 1 проба, не отвечающая санитарно-эпидемиологическим требованиям по паразитологическим показателям в г. Волгограде. В 2016 – 2017 гг. проб, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям, не зарегистрировано [Там же].

Доля населения Волгоградской области, обеспеченного доброкачественной питьевой водой в городских и сельских поселениях, составила 89,0% (в 2016 г. – 89,0, в 2015 г. – 90,2%). Таким образом, можно заметить, что по сравнению с прошлым годом ситуация не изменилась, а по сравнению с позапрошлым годом – несколько ухудшилась по этому показателю.

Недоброкачественной питьевой водой в Волгоградской области в 2017 г. было обеспечено 65086 человек, что составляет 2,6% (в 2016 г. – 59422 человек – 2,3%, в 2015 г. – 99855 человек – 3,9%). Среди городских населенных пунктов питьевой водой, не отвечающей требованиям безопасности, обеспечено 25609 человек – 1,3% (в 2016 г. – 18790 человек – 0,9%, в 2015 г. – 29432 человек – 1,5%). Среди

сельских населенных пунктов питьевой водой, не отвечающей требованиям безопасности, обеспечено в 2017 г. – 39477 человек – 6,6% (в 2016 г. – 40632 человек – 6,7%) [1, 2, 3].

Ситуация с качественной водой в городских поселениях значительно лучше, чем в сельских, как по Волгоградской области, так и в пределах Донского бассейна, в частности. В пределах Донского бассейна показатель качественной питьевой воды сельских поселений составляет 67,1%, что выше среднеобластного показателя (63%), а жителей городских населений – 93,8%, что также превышает среднеобластной показатель (89%).

Оценив состояние водоснабжения в районах Волгоградской области, входящих в Донской бассейн, можно отметить следующее: в большинстве районов складывается неблагоприятная ситуация по соответствию воды предъявляемым требованиям качества.

Из 26 районов 17 – оказались в зоне риска по совокупности показателей. Причем самая неблагоприятная ситуация сложилась в Нехаевском, Урюпинском, Серафимовичском, Иловлинском районах.

Лучше всего ситуация с качественным водоснабжением отмечается на территории Руднянского, Ольховского и Киквидзенского районов.

Неоднозначная (тревожная) ситуация зафиксирована на территории Жирновского, Фроловского и Чернышковского районов. В дальнейшем необходим мониторинг показателей и проведение дополнительных мероприятий по улучшению сложившейся ситуации, чтобы перевести районы в категорию с благополучной ситуацией.

Относительно Октябрьского района нельзя с полной уверенностью говорить о сложившейся благоприятной ситуации на его территории, т. к. из рассмотренных 11 показателей исследования в 2017 г. на территории района проводились только по 5 показателям.

Также нельзя однозначно оценивать состояние водоснабжения на территории Камышинского, Дубовского и Городищенского районов, т. к. территории этих районов находятся в пределах двух бассейнов и возможны искажения в полученных данных.

Оценив состояние водоснабжения в пределах районов Волгоградской области, входящих в Донской бассейн, можно отметить следующее: в большинстве районов складывается неблагоприятная ситуация по соответствию воды предъявляемым требованиям качества. Из 26 районов 17 оказались в зоне риска по совокупности показателей.

### Литература

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Волгоградской области в 2015 году». Волгоград, 2016.
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Волгоградской области в 2016 году». Волгоград, 2017.
3. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Волгоградской области в 2017 году». Волгоград, 2018.



УДК 58.009

**А.М. ВЕДЕНЕЕВ, О.В. ГУЗЕНКО, А.В. ГУЗЕНКО**  
(Волгоград)

## **К ВОПРОСУ О ФЛОРЕ ШУКШИНСКОГО УТЁСА КЛЕТСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Приведены результаты изучения флоры высших сосудистых растений утёса Шукшина, расположенного в Клетском районе Волгоградской области. Приведен видовой состав растений, спектр жизненных форм и экологических групп по отношению к влажности. Выявлены виды, занесённые в Красную книгу России и Волгоградской области.*

Ключевые слова: флора, жизненные формы растений, экологические группы растений, Красная книга.

---

**ALEXEY VEDENEV, OKSANA GUZENKO, ANDREY GUZENKO**  
(Volgograd)

## **CONSIDERING THE ISSUE OF FLORA OF THE SHUKSHINSKIY CLIFT OF THE KLETSKIY DISTRICT IN THE VOLGOGRAD REGION**

*The article deals with the results of studying the flora of higher vascular plants of the Shukshinskiy clift situated in the Kletskiy district of the Volgograd region. There are presented the species composition of the plants, the repertoire of forms of life and the ecological groups to humidity. There are revealed the kinds included in the Red Data Book of Russia and the Volgograd region.*

Key words: flora, life forms of plants, ecological group of plants, Red Data Book, higher vascular plants.

В начале сентября 2018 г. мы провели экспедиционное обследование исторического места, связанного с последними днями жизни замечательного человека, актёра, режиссёра, постановщика фильма (снятого на этом утёсе) «Они сражались за Родину» Василия Макаровича Шукшина.

Это очень красивые места на побережье р. Дон в окружении казачьих поселений и хуторов. С высоты утёса, сложенного из меловых отложений, открывается великолепный пейзаж изгиба реки, заросший старыми, высокорослыми деревьями, заливные пойменные луга с красочным разнотравьем (см. рис. 1).



**Рис. 1.** Вид на реку Дон с утёса Шукшина в Клетском районе



На утёсе стоит часовня с иконой Василия Защитника, намоленная и переданная храмом. Эта часовня построена старожилами турбазы «Шукшин утёс» на собранные людьми деньги. Она часто посещается как приезжими, так и местными жителями.

В ходе нашей работы был изучен видовой состав высших сосудистых растений, произрастающих на утесе, в нескольких километрах от хутора Логовский Клетского района Волгоградской области.

Нами использовались стандартные методы сбора, гербаризации, определения растений, маршрутный метод [3].

Исследования проводились в сентябре 2018 г.

В результате проведенных исследований было выявлено 47 видов высших сосудистых растений, относящихся к 43 родам из 21 семейства.

Большинство обнаруженных видов принадлежат к семействам Сложноцветные (*Compositae*) – 11 видов, Губоцветные (*Labiatae*) – 5 видов, Злаки (*Gramineae*) и Ивовые (*Salicaceae*) – по 4 вида, Бобовые (*Fabaceae*) и Норичниковые (*Scrophulariaceae*) – по 3 вида (см. рис. 2).

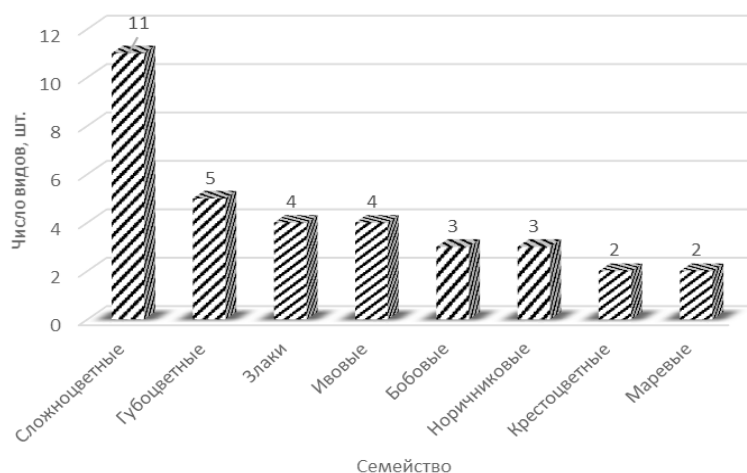


Рис. 2. Соотношение преобладающих семейств растений

К числу наиболее богатых в видовом отношении родов, по результатам наших исследований, относятся род василёк (*Centaurea*) – 3 вида, род ива (*Salix*) и род тополь (*Populus*) – по 2 вида (см. рис. 3).

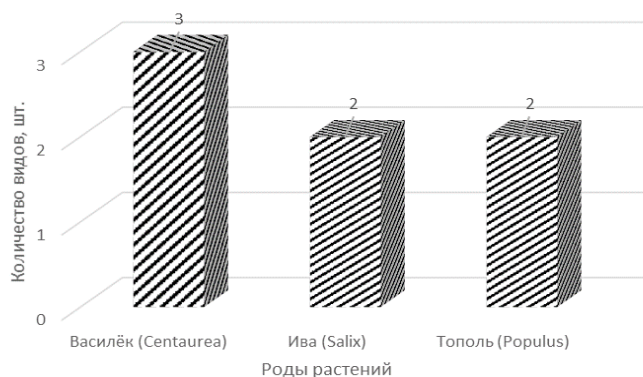
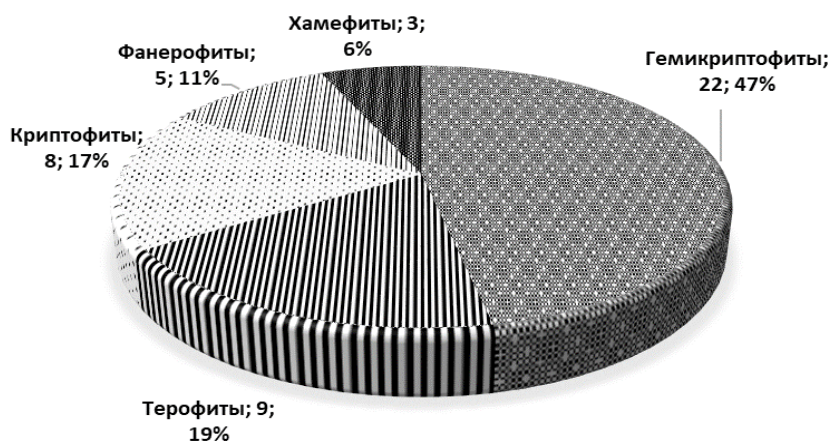


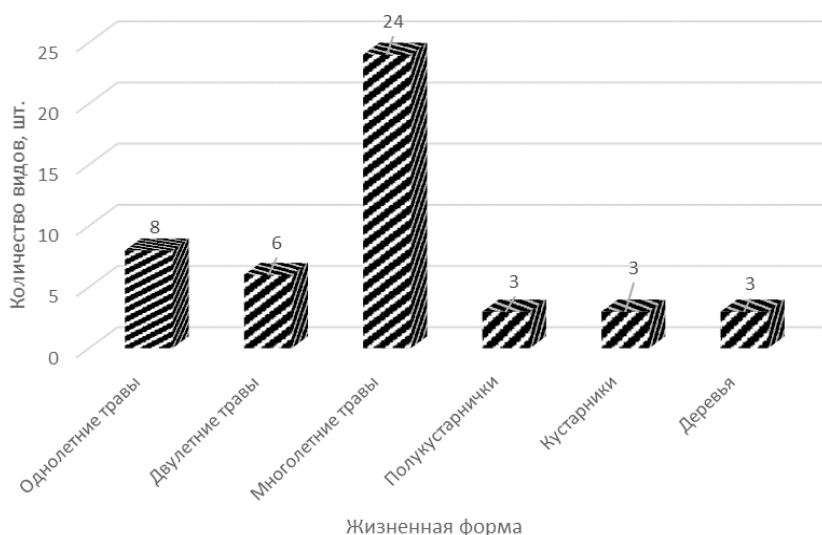
Рис. 3. Соотношение преобладающих родов растений

В ходе исследований было выявлено пять жизненных форм растений по системе Раункиера: гемикриптофитов – 22 вида, терофитов – 9 видов, криптофитов – 8 видов, фанерофитов – 5 видов, хамефитов – 3 вида (см. рис. 4).



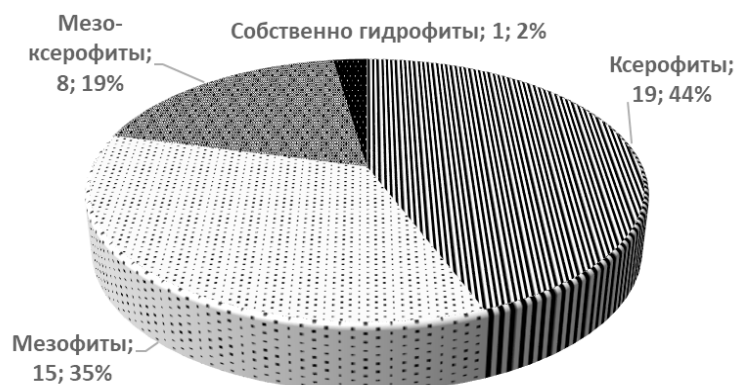
**Рис. 4.** Соотношение жизненных форм по системе Раункиера

По классификации И.Г. Серебрякова, растения района исследования относятся к шести жизненным формам [4]. Из них травянистых растений – 38 видов, в том числе многолетних трав – 24 вида, двулетних трав – 6 видов, однолетних трав – 8 видов; полукустарничков, кустарников и деревьев – по 3 вида (см. рис. 5).



**Рис. 5.** Соотношение жизненных форм растений по Серебрякову

По отношению к влажности были выделены следующие экологические группы: ксерофиты – 19 видов, мезофиты – 15 видов, мезо-ксерофиты – 8 видов, собственно гидрофитов – 5 видов (см. рис. 6 на с. 55).



**Рис. 6.** Соотношение экологических групп растений

Ниже в алфавитном порядке приведен список растений, выявленных в ходе проведенных исследований. Данный список не может считаться полным и окончательным: аморфа кустарниковая (*Amorpha fruticosa*), астрагал белостебельный (*Astragalus albicaulis*), василёк Маршала (*Centaurea marschalliana*), василёк раскидистый (*Centaurea diffusa*), василёк русский (*Centaurea ruthenica*), вероника ложная (*Veronica spuria*), гвоздика травянка (*Dianthus deltoides*), девясил германский (*Inula germanica*), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria*), дымянка Шлейхера (*Fumaria schleicheri*), ежеголовник прямой (*Sparganium erectum*), жабрица извилистая (*Seseli tortuosum*), желтушник седоватый (*Erysimum canescens*), зюзник европейский (*Lycopus europaeus*), ива белая (*Salix alba*), ива трёхтычинковая (*Salix triandra*), иссоп меловой (*Hyssopus cretaceus*), калистегия заборная (*Calystegia sepium*), кипрей розовый (*Epilobium roseum*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), котовник венгерский (*Nepeta pannonica*), ласточник острый (*Cynanchum acutum*), левкой душистый (*Matthiola fragrans*), лисохвост коленчатый (*Alopecurus geniculatus*), лопух большой (*Arctium lappa*), льнянка дроколистная (*Linaria genistifolia*), марьянник полевой (*Melampyrum arvense*), мелколепестник подольский (*Erigeron podolicus*), мятлик дубравный (*Poa nemoralis*), овсяница валлисская (*Festuca valesiaca*), осот болотный (*Sonchus palustris*), очиток едкий (*Sedum acre*), подорожник большой (*Plantago major*), полевица волосистая (*Eragrostis pilosa*), полынь равнинная (*Artemisia campestris*), прутняк простертый (*Kochia prostrata*), резак обыкновенный (*Falcaria vulgaris*), скабиоза светло-желтая (*Scabiosa ochroleuca*), скерда кровельная (*Crepis tectorum*), солянка сорная (*Salsola tragus*), спаржа лекарственная (*Asparagus officinalis*), тополь белый (*Populus alba*), тополь черный (*Populus nigra*), тысячелистник иволистный (*Achillea salicifolia*), чабрец Маршала (*Thymus marschallianus*), череда облиственная (*Bidens frondosa*), эхиноцистис лопастной (*Echinocystis lobate*).

В ходе проведенных исследований было обнаружено два вида, занесённых в Красную книгу России и Волгоградской области: левкой душистый (*Matthiola fragrans*) и иссоп меловой (*Hyssopus cretaceus*) [1, 2].

Для получения более достоверных данных о флоре утёса Шукшина Клетского района Волгоградской области необходимо продолжение исследований.

### Литература

1. Красная книга Волгоградской области. Книга в двух томах. 2-е изд. Т. 2. Растения и другие организмы / под ред. О.Г. Барановой, В.А. Сагалаева. Воронеж: ООО «Издат-Принт», 2017.
2. Красная книга России. [Электронный ресурс]. URL: <https://cicon.ru/perechen-pokritos-kkrf.html> (дата обращения: 10.10.2019).
3. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014.
4. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М.: Высшая школа, 1962.

УДК 581

**А.М. ВЕДЕНЕЕВ, Л.В. ЛЕБЕДЕВА**  
(Волгоград)**СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ ФЛОРЫ ВОЛГОГРАДА**

*Приведены результаты изучения флоры сорных растений Советского, Кировского, Красноармейского района Волгограда. Выявлен видовой состав, преобладающие систематические группы, распределение сорной флоры по продолжительности жизни.*

**Ключевые слова:** флора, рудеральный компонент, группы по продолжительности жизни, сорные растения, видовой состав.

**ALEXEY VEDENEV, LYUDMILA LEBEDEVA**  
(Volgograd)**WEED PLANTS OF FLORA IN VOLGOGRAD**

*The article deals with the results of studying the flora of weed plants of the Sovetskiy district, the Kirovskiy district and the Krasnoarmeyskiy district in Volgograd. There are revealed the species composition, the dominant systematic groups and the spreading of weed flora by the life duration.*

**Key words:** flora, ruderal component, groups of life duration, weed plants, species composition.

Сорные растения имеют значительное распространение по территории Волгограда. Они отличаются более высокой степенью устойчивости к переуплотнению грунта, повышенному засолению, выдерживают сухость почв, изменения химического состава воздуха и грунта, способны быстро отрастать при повреждении [1, 2, 3].

Знания о флористическом составе сорняков необходимы для контроля, прогнозирования и регулирования их численности. Сорные растения в городской среде встречаются не только в посадках культурных растений, но и по окраинам дорог, на пустырях, по железнодорожным насыпям, трамвайным путям и др.

Исследованием флоры города Волгоград занимались многие специалисты, однако её рудеральный компонент в пределах Советского, Кировского, Красноармейского района Волгограда практически не изучен.

Нами использовались стандартные методы сбора, гербаризации и определения материала.

Определение отношения вида к сорным растениям производилось по следующим литературным источникам: Сорные растения: альбом (А.В. Фисюнов, 1984) [4]; Атлас основных видов сорных растений России (В.Н. Шептухов, Р.М. Гафуров, Т.В. Папаскири [и др.], 2009) [5].

Анализ флористического состава сорных растений, выявленных на территории города Волгоград в пределах Советского, Кировского и Красноармейского районов, показал, что сообщество состоит из 80 видов, принадлежащих 60 родам из 29 семейств (см. табл. 1).

*Таблица 1***Структурное распределение сорной флоры Волгограда**

Семейство	Количество родов, шт.	% от общего числа родов	Количество видов, шт.	% от общего числа видов
Амарантовые (Amaranthaceae)	1	1,7	2	2,5
Бобовые (Fabaceae)	1	1,7	2	2,5
Бурачниковые (Boraginaceae)	3	5,0	4	5,0
Вьюнковые (Convolvulaceae)	2	3,3	2	2,5
Гвоздичные (Caryophyllaceae)	1	1,7	2	2,5

Семейство	Количество родов, шт.	% от общего числа родов	Количество видов, шт.	% от общего числа видов
Гречиховые (Polygonaceae)	1	1,7	2	2,5
Губоцветные (Lamiaceae)	1	1,7	2	2,5
Злаки (Poaceae)	9	15,0	14	17,5
Кисличные (Oxalidaceae)	1	1,7	1	1,3
Кленовые (Aceraceae)	1	1,7	2	2,5
Коноплёвые (Cannabaceae)	1	1,7	2	2,5
Крапивные (Urticaceae)	1	1,7	1	1,3
Крестоцветные (Brassicaceae)	6	10,0	9	11,3
Кутровые (Asteraceae)	2	3,3	2	2,5
Лютиковые (Ranunculaceae)	2	3,3	2	2,5
Маковые (Papaveraceae)	1	1,7	1	1,3
Мальвовые (Malvaceae)	1	1,7	1	1,3
Маревые (Chenopodiaceae)	3	5,0	5	6,3
Маслиновые (Oleaceae)	1	1,7	1	1,3
Молочайные (Euphorbiaceae)	1	1,7	1	1,3
Норичниковые (Scrophulariaceae)	1	1,7	1	1,3
Осоковые (Cyperaceae)	1	1,7	1	1,3
Парнолистниковые (Zygophyllaceae)	1	1,7	1	1,3
Пасленовые (Solanaceae)	2	3,3	2	2,5
Повиликовые (Cuscutaceae)	1	1,7	1	1,3
Подорожниковые (Plantaginaceae)	1	1,7	1	1,3
Портулаковые (Portulacaceae)	1	1,7	1	1,3
Сложноцветные (Asteraceae)	11	18,3	13	16,3
Тыквенные (Cucurbitaceae)	1	1,7	1	1,3
<i>Всего</i>	<i>60</i>		<i>80</i>	

Преобладают виды семейства Злаки (*Poaceae*) – 17,5%, Сложноцветные (*Asteraceae*) – 16,3%, Крестоцветные (*Brassicaceae*) – 11,3%. Ведущие 3 семейства представлены 36 видами. Такие семейства, как Маревые (*Chenopodiaceae*) и Бурачниковые (*Boraginaceae*) представлены 5 и 4 видами, соответственно. Остальные 24 семейства представлены 1–2 видами.

По продолжительности жизни флору сорных растений можно разделить на две группы: малолетники (сорняки, размножающиеся только семенами, имеющие жизненный цикл не более 2 лет и отмирающие после созревания семян); многолетники (растения, произрастающие несколько или много лет и неоднократно плодоносящие в течение жизненного цикла, размножающиеся и вегетативными способом) (см. табл. 2).

Таблица 2

## Распределение сорной флоры по продолжительности жизни

Семейство	Малолетние, шт.	% от общего числа видов	Многолетние, шт.	% от общего числа видов
Амарантовые (Amaranthaceae)	2	2,5	–	–
Бобовые (Fabaceae)	–	–	2	2,5
Бурачниковые (Boraginaceae)	4	5,0	–	–
Вьюнковые (Convolvulaceae)	–	–	2	2,5
Гвоздичные (Caryophyllaceae)	1	1,25	1	1,25
Гречиховые (Polygonaceae)	2	2,5	–	–



Семейство	Мололетние, шт.	% от общего числа видов	Многолетние, шт.	% от общего числа видов
Губоцветные (Lamiaceae)	2	2,5	—	—
Злаки (Poaceae)	5	6,25	9	11,25
Кисличные (Oxalidaceae)	1	1,25	—	—
Кленовые (Aceraceae)	—	—	2	2,5
Коноплёвые (Cannabaceae)	1	1,25	1	1,25
Крапивные (Urticaceae)	1	1,25	—	—
Крестоцветные (Brassicaceae)	8	10,0	1	1,25
Кутровые (Asteraceae)	—	—	2	2,5
Лютиковые (Ranunculaceae)	2	2,5	—	—
Маковые (Papaveraceae)	1	1,25	—	—
Мальвовые (Malvaceae)	1	1,25	—	—
Маревые (Chenopodiaceae)	4	5,0	1	1,25
Маслиновые (Oleaceae)	—	—	1	1,25
Молочайные (Euphorbiaceae)	1	1,25	—	—
Норичниковые (Scrophulariaceae)	—	—	1	1,25
Осоковые (Cyperaceae)	—	—	1	1,25
Парнолистниковые (Zygophyllaceae)	1	1,25	—	—
Паслёновые (Solanaceae)	2	2,5	—	—
Повиликовые (Cuscutaceae)	1	1,25	—	—
Подорожниковые (Plantaginaceae)	—	—	1	1,25
Портулаковые (Portulacaceae)	1	1,25	—	—
Сложноцветные (Asteraceae)	6	7,5	7	8,75
Тыквенные (Cucurbitaceae)	1	1,25	—	—
<i>Всего</i>	<i>48</i>	<i>60</i>	<i>32</i>	<i>40</i>

Среди сорной растительности по продолжительности жизни преобладают малолетние виды – 60% (48 видов), многолетние виды составляют 40% (32 вида), от общего числа сорных растений. В группе малолетних растений преобладающим количеством видов представлено семейство Крестоцветные (*Brassicaceae*) – 10% (8 видов), Сложноцветные (*Asteraceae*) – 7,5% (6 видов), Злаки (*Poaceae*) – 6,25% (5 видов), Бурачниковые (*Boraginaceae*) и Маревые (*Chenopodiaceae*) по 5% (по 4 вида).

Сорные растения из класса однодольные представлены 2 семействами (15 видов), из них многолетних – 12,5% (10 видов), малолетних – 6,25% (5 видов). Сорные растения из класса двудольных относятся к 27 семействам (65 видов), из них к малолетним относятся 53,75% (43 вида), к многолетним – 27,5% (22 вида).

Наиболее широко распространенными и часто встречающимися видами сорных растений в пределах Советского, Кировского и Красноармейского районов Волгоград являются: анисанта кровельная (*Anisantha tectorum*), бодяк полевой (*Cirsium arvense*), воробейник полевой (*Lithospermum arvense*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), горец птичий (*Polygonum aviculare*), дескурайния Софии (*Descurainia sophia*), дробноплодница нежная (*Chorispora tenella*), ежовник обыкновенный (*Echinochloa crusgalli*), звездчатка злаковая (*Stellaria graminea*), звездчатка средняя (*Stellaria media*), кардария крупковая (*Cardaria draba*), конопля посевная (*Cannabis sativa*), кислица рогатая (*Oxalis corniculata*), латук компасный (*Lactuca serriola*), латук татарский (*Lactuca tatarica*), льнянка крупнохвостая (*Linaria macroura*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), лебеда татарская (*Atriplex*

*tatarica*), мальва маленькая (*Malva pusilla*), марь белая (*Chenopodium album*), мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis*), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), свинорой пальчатый (*Cynodon dactylon*), щетинник зелёный (*Setaria viridis*), щирица жминдовидная (*Amaranthus blitoides*), щирица назадзапрокинутая (*Amaranthus retroflexus*) [4, 5].

Для получения более достоверных данных необходимо продолжить изучение флоры сорных растений, произрастающих на территории Волгограда.

### Литература

1. Бекетова О.А., Иванова Н.В., Жохова Е.А. Особенности видового состава сорной флоры Красноярского природного округа // Вестник КрасГАУ. 2019. № 4(145). С. 10–15.
2. Панина Ю.Д., Лебедева Л.В. Биоразнообразие сорных растений территории ВолГАУ // Лабиринты науки: материалы I Регионал. науч.-практ. конф. старшеклассников и студентов СПО (5 дек. 2018 г. г. Волгоград). Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. С. 129–132.
3. Панина Ю.Д., Лебедева Л.В. Сорные растения учебного сада Волгоградского ГАУ // Поиск (Волгоград). 2019. № 1(10). С. 51–54.
4. Фисюнов А.В. Сорные растения: альбом. М.: Колос, 1984.
5. Шептухов В.Н., Гафуров Р.М., Папаскири Т.В. [и др.] Атлас основных видов сорных растений России. М.: КолосС, 2009.

УДК 502.5

**И.С. ДЕДОВА, Е.В. ШЕВЧЕНКО**  
(Волгоград)

**ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕСЧАНЫХ  
МАССИВОВ НАДПОЙМЕННЫХ ТЕРРАС РЕКИ ДОН  
(Волгоградская область)**

*Проанализированы геолого-геоморфологические особенности надпойменных террас р. Дон в Волгоградской области, выявлена их роль в формировании ландшафтного разнообразия территорий. Исследован характер антропогенного преобразования песчаных массивов.*

**Ключевые слова:** надпойменная терраса, р. Дон, Арчедино-Донские пески, Голубинские пески, псаммофитная степь.

---

**IRINA DEDOVA, ELIZAVETA SHEVCHENKO**  
(Volgograd)

**ECOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL FEATURES OF SANDY MASSIVES  
OF FLOODPLAIN TERRACES OF THE DON  
(Volgograd region)**

*The article deals with the analysis of the geological and geomorphological features of the terraces above flood-plain of the Don in the Volgograd region. There is revealed the role in the formation of the landscape diversity of the territories. There is studied the nature of the anthropogenic transformation of the sand masses.*

**Key words:** terrace above flood-plain, the Don, Archeda-Don sands, Golubinskiy sands, psammophytic steppe.

Отличительной особенностью среднего течения р. Дон в Волгоградской области является существование обширных надпойменных террас, коррелируемых генетически с ледниковыми эпохами Русской равнины. Уникальными их особенностями является развитие выходов древних флювиогляциальных песков с экзотическими формами эолового рельефа и набором локальных ПТК (природно-территориальных комплексов) разреженных псаммофитных степей. Всего в долине р. Дон выделяется четыре надпойменные террасы. Самой древней является четвертая, занимающая отметки абсолютной высоты +120...130 м. Её поверхность сnivelирована и постепенно переходит в склон Волго-Донского водораздела [2]. С поверхности она перекрыта континентальными бурыми суглинками и глинами верхнего плейстоцена. Третья аллювиальная аккумулятивная надпойменная терраса, именуемая в регионе днепровской, коррелируется своим образованием с днепровско-донским оледенением. Наибольшей ширины она достигает на меридиане ст. Клетская – 30–40 км, при средней ширине 8–10 км. С данной террасой связано накопление массивов флювиогляциальных песков различной степени сортировки, перекрывающих аллювий, – Арчедино-Донских и Цимлянских [Там же]. Мощность отложенной третьей надпойменной террасы – 30–35 м. Абсолютные отметки поверхности террасы снижаются с севера на юг по течению реки от +120...+100 (Арчедино-Донские пески) до +60...+70 м (Цимлянские пески). Поверхность террасы представляет собой ландшафт крупнобугристых развеваемых песков. Для них характерно чередование вытянутых гряд и межгрядовых понижений, ориентированных по направлению преобладающих северо-западных ветров. Размеры гряд составляют в длину до 200–300 м при относительной высоте 10–15 м. Межгрядовые продольные понижения часто аккумулируют влагу и именуются левадами.

Вторая надпойменная терраса прислонена к третьей и её ширина сокращается до 2–3 км. Высота над уровнем Дона –20–25 м. Абсолютные отметки поверхности снижаются от +70...+60 м (меридиан ст. Клетская) до +40...45 м (меридиан х. Песковатка). Её формирование связано с стадиями москов-

ского оледенения. С этой террасой связывают ландшафт Голубинских песков. Аллювиальные свиты II надпойменной террасы Дона в пределах рассматриваемой территории (перигляциальная зона) формировались в течение позднего плейстоцена. Ареометрический анализ породы, взятой в окрестностях ст. Качалинская, свидетельствует о накоплении мелкозернистого песка (доля частиц с размерами зерен до 0,25 мм более 60%) в условиях относительно многоводного потока при небольших скоростях. В его структуре преобладают частицы размером 0,25–0,1 мм (50,8%), а также значительно содержание частиц размером 0,5–0,25 мм (29,68%) [5].

Первая надпойменная терраса развита отдельными неширокими до 1–2 км участками. Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы имеют позднеплейстоценовый возраст, их накопление коррелируется с калининско-осташковской (валдайской) ледниковой эпохой. Их мощность составляет 18–22 м. В основном это мелкозернистые пески.

Формирование мезорельефа надпойменных террас р. Дон обусловлено эоловыми процессами. Дефляция приводит к развитию нескольких типов эолового рельефа, которые были рассмотрены нами в границах Арчедино-Донского и Голубинского песчаных массивов.

1. *Тип бугристо-кучевых Арчедино-Донских песков.* Для этой территории характерно чередование неправильных в плане эоловых бугров, холмов и дюн с котловинами выдувания. Для последних характерна аккумуляция влаги и произрастание древесной растительности. Относительная высота холмов невелика и составляет 4–8 м. Абсолютные отметки поверхности колеблются от +85,2–м до +110...+125 м, закономерно понижаясь к донской пойме до отметок +82...+72 м. Отмеченные формы рельефа формируют ПТК бугристо-кучевых полужакрепленных песков, которые были объединены А.С. Рулевым в Арчедино-Донской террасовой аллювиальной флювиогляциальной песчаный природный комплекс [3].

Для Арчедино-Донских песков характерно чередование урочищ и фаций, представленных ассоциациями разраженной псаммофитной разнотравно-злаково-полынной степи на гумусированных песках (см. рис. 1) с березово-осиновыми и ольховыми колками. Среди растительного покрова преобладают осока богемская, лен слабительный, ситничек венгерский, метлица, бутерлак портулаковидный, золототысячник обыкновенный, полынь веничная, полынь австрийская, мелколепестник канадский, мятлик луковичный, крушина слабительная, зубровка и т. д. Древесно-растительный покров сформирован как в сухих, так и в сырых котловинах. В последних, как отмечено А.С. Рулевым, распространены ассоциации переувлажненных территорий – чахлые березняки из березы пушистой, ольхи черной, некоторых видов ивы, кустиков калины [4]. В.А. Сагалаевым отмечается реликтовость травянистого покрова колок, представленного как распространенной повсеместно осокой, так и сабельником болотным, лютиком многолистным, папоротниками темептерисом болотным, вербейником обыкновенным, сердечниками горьким и луговым и др. [3].

В сухих котловинах с аккумуляцией атмосферной влаги произрастают лох узколистый, низкорослые деревья вяза, единичные экземпляры тополя серебристого, а также березы, осины. Под древесно-растительными ассоциациями плотность травянистого покрытия увеличивается, и формируются лесо-дерновые гумусированные супесчаные почвы.



Рис. 1. Общий вид на Арчедино-Донские пески (2014 г.)

2. *Грядово-ячеистые закрепленные пески северной части Голубинских песков.* Рассматриваемая территория приурочена к окрестностям х. Паньшино, Донской, Вертячий. Геологическое строение северной части Голубинских песков (вторая надпойменная терраса р. Дон) прослежено нами в обнажениях в окрестностях ст. Качалинская и х. Паньшино. В стенках карьеров вскрыты следующие горные породы (описание снизу вверх):

Слой 1. Песок желтовато-серый, кварцевый, разнозернистый, с включениями окатанных крупных зерен и гравия кварца. Видимая мощность 1,2 м.

Слой 2. Песок красновато-бурый, кварцевый, местами интенсивно ожелезненный, мелкозернистый, с включением зерен и мелкого гравия кварца неправильной формы. Мощность истинная 0,3–0,6 м.

Слой 3. Почва бурая, супесчаная. Мощность 0,4 м.

Описанные породы гранулометрически характеризуются преобладанием крупной фракции 1–2 мм (66%) песчаных частиц и подчиненной роли мелкой (менее 0,5 мм – 19%) и средней фракции (1–0,5 мм – 9%). Подобная ситуация и обусловила, вероятно, меньшую перевеваемость этих песков по сравнению с другими участками донских террас, хотя данный тезис пока экспериментально не подтвержден.

Для северной части Голубинских песков отмечаются три разновидности эоловых форм рельефа:

- гряды неправильной и полукруглой формы припойменной части Голубинских песков протяженностью десятки метров, ориентированные вдоль векторов движения северо-западных ветров, полного спускающиеся к донской пойме;

- округлые бугры и дюны центральной части рассматриваемой территории, разделенные округлыми в плане котловинами; размеры этих образований составляют до 20–30 м в диаметре и относительной высотой до 5–10 м;

- продольные вытянутые гряды, ориентированные вдоль векторов движения юго-восточных и южных ветров протяженностью первые десятки метров, разделенные линейно вытянутыми понижениями. Относительная высота – до 5–8 м.

Описанные формы обуславливают пестроту ландшафтного ряда данной территории. Так, для припойменной части этих песков в котловинах нами были отмечены фации гигрофитных тростниково-осоковых лугов на дерново-перегнойных супесчаных почвах, чередующиеся с фациями разнотравно-полынно-злаковой степи на гумусированных песках и светло-каштановых неполноразвитых супесчаных почвах. На вершинах отдельных эоловых холмов происходит увеличение сомкнутости растительного покрова. Наиболее типичны для псаммофитной степи овсяница Беккера, житняк донской, цмин песчаный, молочай Сегье, тимьян ползучий, синеголовник полевой, полынь песчаная и др. Для отдельных котловин и межбугровых понижений характерно развитие фаций аренных тополево-ивовых лесов с подлеском из осины, лоха узколистного, шиповника. Травянистый покров здесь сформирован из осоки песчаной, мари белой, полыни австрийской, льна, овсяницы и т. д.

3. *Барханно-лунковые и бугристые незакрепленные пески южной части Голубинского песчаного массива.* Рассматриваемая территория протягивается вдоль берега р. Дон широкой полосой на расстояние более 50 км. Абсолютные отметки вершин некоторых аккумулятивных форм колеблются от +42 м до +55...+72,5 м [1]. Для неё характерно развитие настоящих барханов, на отдельных участках смыкающихся в настоящие барханные цепи, дюн, крупных песчаных бугров, чередующихся с дефляционными понижениями и котловинами. Для последних типичны местные ПТК колок березово-осиновых лесов и дубняков в сочетании с травянистым покровом разнотравно-злаково-полынной псаммофитной степи на лугово-каштановых супесчаных и песчаных почвах в сочетании в незакрепленными песками [4]. Барханы достигают местами 10 м и более относительной высоты. Круто обрывающиеся склоны их обращены к северо-западу, пологие – к юго-востоку, в плане они приближаются к типичной для барханов полулунной форме, обусловленной действием местных ветров. Травянистый покров сформирован овсяницей Беккера, ковылем перистым, житняком донским, во-



лоснецом гигантским, осокой колхидской, тысячелистником Гербера, прутняком, полынью песчаной, тимьяном и другими видами. Как и для Арчедино-Донских песков, с березовыми и осиновыми колками связаны элементы бореальной флоры плейстоцена, эта уникальность флоры была отмечена еще Б.Б. Пылиновым, в изобилии находившем в гумусированных песках микрочешуйки березовой коры и древесины. Региональными ландшафтоведами Голубинские пески выделены как Голубинский террасовый аллювиально-перигляциальный песчаный природный комплекс [3].

Особенностью донских надпойменных террас является их дренированность эрозионной сетью с коэффициентом Кэр 1,2–1,4 км<sup>2</sup>. Преобладают суходолы с задернованными склонами и плоским днищем, засыпанным суглинисто-супесчаным пролювием. Особо выделяются крупные балочные системы – Вертячинская, Лисья, Песковатка и т. д., обладающие густой сетью притоков – заросших лощин и ложино-суходолов. Балки открываются на пойму р. Дон обширными конусами выноса, в некоторых (б. Песковатка, Вертячинская) вскрывается местный водоносный горизонт древнеаллювиальных отложений р. Дон, залегающий на относительной глубине от дневной поверхности 10–15 м.

Формирование постоянного водотока, как например, в б. Песковатка, обуславливает развитие ПТК тополево-осинового байрачного леса на пойменных лесных гумусированных песчаных почвах из тополя обыкновенного, тополя серебристого, осины обыкновенной, лоха узколистного, ежевики и др. Отдельные морфометрические характеристики балок и суходолов приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Морфометрические показатели отдельных  
балочных систем окрестностей Голубинских песков**

Название	Длина, км	Ширина, км	Абсолютная высота истока/устья, м	Морфологические особенности
Лисья	2	1	+70/+38	Впадает в озеро Стоялое (ст. Качалинская), образуя обширный конус выноса S=0,16 км <sup>2</sup>
Выездная	12	4	+90/+38	Формируется вторичный эрозионный врез
Верхнегерасимовская	16	0,8	+120/+38	Задернованный суходол
Вертячинская	15	3	+100/+36	Образована от слияния с б. Антоновой, в верховьях организован пруд
Песковатка	14	4	+80/+36	Вскрытие водоносного горизонта и формирование постоянного водотока протяженностью 4 км; в низовьях – пойменный лес

В настоящее время песчаные массивы надпойменных донских террас частично преобразованы человеком, и здесь можно выделить следующие антропогенные категории ландшафтно-геоморфологических систем (ЛГС).

1. Агроресомелиорированные ЛГС – это посадки хвойных деревьев (сосна), производимые в начале-середине XX в. Первые боры были созданы на Арчедино-Донских песках еще в 1880–1890-х гг. (массив Воропаевская сосна), наиболее массовое облеснение надпойменных террас связано с 30-ми и 50-ми гг. XX в. В настоящее время на рассматриваемых территориях существуют квартальные сосновые боры, разделенные посадками вяза мелколистного, дуба, ивы-шелюги.

2. Пахотные ЛГС характеризуются нивелированием территории той части террас, которые представляют собой полого-наклонную суглинистую равнину, расположенную восточнее песчаных массивов.

3. Линейно-транспортные ЛГС обусловлены сетью асфальтированных и грунтовых дорог и связанных с ними насыпей, отвалов, траншей, дренажных систем, сокращающих дефляцию.

4. Селитебные ЛГС приурочены к окрестностям населенных пунктов и связаны с использованием земель под огороды, сады, сельскую инфраструктуру, фермерские хозяйства. Здесь происходит изменение свойств и качеств песчаных почв, уничтожается естественная псаммофитная степь, происходит закрепление песков постройками.

Таким образом, ПТК надпойменных донских террас, рассмотренные даже в рамках конкретных территорий, отличаются уникальными геолого-геоморфологическими условиями формирования, определяющими их спектр, а также характером антропогенных преобразований.

### Литература

1. Волгоградская область: топографическая карта. Масштаб 1:200000. М., 2003. Л. 24–25, 46–49.
2. Брылев В.А., Дедова И.С., Дьяченко Н.П. [и др.]. Геоморфология Волгоградской области: кол. моногр. М.: Глобус, 2017.
3. Краеведение: биологическое и ландшафтное разнообразие природы Волгоградской области. М.: Глобус, 2008.
4. Рябинина Н.О. Природа и ландшафты Волгоградской области. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2015.
5. Трофимова И.С. Геолого-геоморфологические особенности террасового комплекса Донской излучины Волгоградской области // Проблемы флювиальной геоморфологии: материалы XXIX Пленума Геоморфологической Комиссии РАН. Ижевск: Ассоциация «Научная книга», 2006. С. 127–130.

УДК 551.4

**Н.П. ДЬЯЧЕНКО, Н.А. НЕСТЕРОВА**  
(Волгоград)

## **ВЛИЯНИЕ ОРОГРАФИЧЕСКОГО ФАКТОРА НА РАЗМЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ИЛОВЛИНСКОГО РАЙОНА**

*Представлены результаты исследования геоморфологических особенностей Иловлинского района Волгоградской области. Дана оценка влияния количественных характеристик рельефа на размещение поселений на основе использования картографического метода. Установлены главные орографические критерии при выборе мест расположения населенных пунктов исследуемой территории.*

**Ключевые слова:** орографический фактор, рельеф, геоморфологические условия, населенные пункты, картографический метод.

---

**NADEZHDA DYACHENKO, NATALIA NESTEROVA**  
(Volgograd)

## **INFLUENCE OF OROGRAPHICAL FACTOR ON THE LOCATION OF THE POPULATION CENTERS OF THE ILOVLINSKIY DISTRICT**

*The article deals with the results of the research of the geomorphological features of the Ilovliniski district of the Volgograd region. There is given the assessment of the influence of the quantity characteristics of the relief on the settlements situation on the basis of the use of the cartographic method. There are defined the main orographical criteria while choosing the location area of the population centers of the studied territory.*

**Key words:** orographical factor, relief, geomorphological conditions, population centers, cartographic method.

Проблема взаимодействия общества и природы включает важную геоморфологическую составляющую, т. к. рельеф является основой экосистемы человека. Рельеф оказывает прямое и косвенное влияние на расположение поселений человека. Экспозиция и крутизна склонов, ориентировка и высота возвышенностей относительно направления ветра влияют на местные климатические условия, что сказывается на выборе мест для населенных пунктов и их дальнейшем развитии.

Положение в долине реки, у впадения притока, глубина долины, наличие широких речных террас, характер расчленения рельефа и многое другое также важно для размещения населенных пунктов. Оценка роли орографического фактора в пространственной организации расселения Иловлинского района в историческом аспекте представляется важным для осуществления мониторинга современного экзоморфогенеза, оптимизации геоморфологической обстановки и прогноза её дальнейших изменений, что обуславливает *актуальность* данного исследования.

В соответствии с поставленной *целью* – исследования влияния орографического фактора на расположение населенных пунктов Иловлинского района, необходимо решить ряд *задач*: рассмотреть геоморфологические условия исследуемой территории, изучить географические особенности пространственного размещения поселений, установить главные орографические критерии при выборе мест расположения населенных пунктов Иловлинского района.

*Объектом* исследования является рельеф Иловлинского района Волгоградской области, *предметом* служит оценка влияния орографического фактора на размещение населенных пунктов.

Для изучения проблемы выбора мест поселений с учетом рельефа земной поверхности применяется сбор и обработка фактического материала, полевые маршрутные наблюдения, анализ научной литературы. Геоморфологические аспекты пространственной организации расселения рассмотрены в работах и публикациях В.А. Брылева, И.С. Дедовой, Н.П. Дьяченко, Э.А. Лихачевой, Д.А. Тимофеева и др. авторов [1, 2, 3, 4]. Использование картографического метода позволяет систематизировать полученную информацию, представить ее в табличной форме и сделать соответствующие выводы.

Иловлинский район расположен в центральной части Волгоградской области, в геотектоническом отношении – на юго-востоке Русской, или Восточно-Европейской, платформы. Рельеф типично равнинный.

Юго-западная часть Иловлинского района располагается в пределах Восточно-Донской пластово-ярусной гряды, занимающей Большую излучину Дона, которая в тектоническом отношении приурочена к южному окончанию Доно-Медведицкого вала. Она имеет асимметричное строение: короткий и крутой северный склон обрывается уступом высотой 70–100 м к Дону, а длинный южный – пологий. Волнистая равнина имеет преобладающие отметки абсолютных высот от 140 до 250 м. Особенностью территории является Подгорский меловой ландшафт, представляющий собой денудационные плато (абсолютная высота 120–170 м) с проявлениями карста и сильно эродированными склонами, обрывающимися к долине Дона 80–100-метровым уступом. Поверхность сложена пластами туронского мела, подстилаемого песками сантона и альб-сеномана. Их прорезают глубокие густо ветвящиеся овраги и промоины с вертикальными склонами, напоминающие каньоны [1, 2]. Населенных пунктов здесь немного.

В пределах Восточно-Донской пластово-ярусной гряды на высоком правом берегу Дона у плато Венцы расположены три станицы. Станица Новогригорьевская имеет довольно сильный перепад высот и резко обрывается к Дону. Центр станицы расположен на высоте около 60 м над уровнем моря. В окрестностях имеются длинные овраги. Вдоль берега Дона у станицы Сиротинской возвышаются меловые утесы, создающие колоссальные обрывы, карнизы и каньоны. Неподалеку начинается Сиротинско-Трёхостровская излучина протяженностью 56 км. Долина р. Камышинки заложена по простиранию вернеюрских и меловых пластов и имеет каньонообразный вид. Станица Трёхостровская расположена на восточной окраине Донской гряды, рельеф холмисто-равнинный, местность имеет значительный уклон по направлению к Дону. Овраги, длинные и крутостенные, дренируют толщи опок и песчаников.

Наибольшая часть сельских поселений расположена в центральной, северной и восточной частях Иловлинского района. В геоморфологическом отношении территория принадлежит Арчединскому аккумулятивно-денудационному плато и южной части Приволжской возвышенности – Волго-Донскому водоразделу с характерными для них более низкими отметками высот и показателями эрозионной расчлененности. Одним из главных факторов, способствующих расположению поселений, является тяготение их к долинам Дона и Иловли.

Хутор Краснодонский расположен в степи, на правом берегу реки Тишанки, которая имеет широкую слабо террасированную долину. К югу и юго-западу от хутора Озёрки простираются частично закреплённые Арчединско-Донские пески. Центр хутора расположен на высоте около 65 м над уровнем моря. Рельеф окрестностей села Лог представлен крупными балками и оврагами. Хутор Авилов расположен на правом берегу реки Иловля. Ниже по течению находится хутор Тары, выше – хутор Боровки. Центр хутора расположен на высоте около 45 м над уровнем моря. Хутор Медведев расположен на берегах реки Тишанка к югу от балки Песчаной, в 30–35 км юго-восточнее Иловли.

В северной части Иловлинского района имеются крупные сельские поселения. Село Александровка расположено на левом берегу реки Иловля, в устье реки Кардашиха. Центр села имеет высоту около 80 м над уровнем моря. Хутор Ширяевский вытянут вдоль реки Ширяй на несколько километров. Центр хутора имеет абсолютную отметку около 70 м над уровнем моря. Село Кондраши располагается на левом берегу реки Иловля. Южнее села в её старице, при устье балки Подпольная, находится озеро Подполец. Центр хутора расположен на высоте около 55 м над уровнем моря. Рельеф местности повышается к востоку и юго-востоку. Село Большая Ивановка расположено на левом берегу реки Бердия, с широкой слабо террасированной долиной, при устье балки Калмыцкой. Центр села имеет отметку высот около 60 м над уровнем моря.

Рабочий посёлок Иловля находится в центральной части Иловлинского района в пределах Приволжской возвышенности на реке Иловля. Большая часть посёлка расположена на её левом берегу, на высоте 42 м над уровнем моря. К востоку и юго-западу от посёлка имеются массивы песков, частич-

но закреплённых искусственными лесонасаждениями. В долине Иловли выделяют три надпойменные террасы. Две из них синхронны в своем образовании с ледниковыми эпохами – днепровской и московской, и отличаются песчаным строением и бугристой поверхностью [1].

С целью выяснения влияния геоморфологических условий на выбор мест заселения территории и расположение поселений Иловлинского района, был произведен анализ их пространственного размещения в соответствии с методикой Э.А. Лихачевой и других сотрудников ИГРАН [3]. Для выявления основных тенденций в расположении населенных пунктов была использована топографическая карта Волгоградской области масштаба 1:200000 [6], по которой определялись следующие данные:

$H_{\max} 2,5$  – максимальная высота в круге с радиусом 2,5 км и центром в точке центра (исторического) населенного пункта;

$H_{\min} 2,5$  – минимальная высота в круге с радиусом 2,5 км и центром в точке центра (исторического) населенного пункта;

$DH 2,5$  – размах высот в круге с радиусом 2,5 км и центром в точке центра (исторического) населенного пункта;

$H_{dom} 2,5$  – преобладающая (доминирующая) в радиусе 2,5 км высота (занимающая большую часть территории населенного пункта в указанном радиусе);

$Nr 2,5$  – условный показатель густоты горизонтального расчленения рельефа – число рек и береговых линий (синих линий на карте), пересекающихся с кругом 2,5 км и центром в точке центра населенного пункта;

$Az$  – простираание долины главной реки населенного пункта;

$S$  – количество и название рек (см. табл. 1).

Таблица 1

**Морфометрические показатели пространственного  
размещения сельских поселений Иловлинского района**

Название пункта и численность населения, тыс. чел.	$H_{\max}$ 2,5	$H_{\min}$ 2,5	$DH$ 2,5	$H_{dom}$ 2,5	$Nr$ 2,5	$Az$	$S$
1. Поселок Иловля (14,7)	56	38	18	42	1+3	СВ-ЮЗ	1 (Иловля)
2. Поселок Лог (3,9)	124	80	44	100	0+4	–	–
3. Хутор Авилов (0,6)	47	43	4	44	1+2	С-Ю	1 (Иловля)
4. Село Александровка (0,9)	99	51	48	80	1+2	С-Ю	1 (Иловля)
5. Село Большая Ивановка (1,1)	67	54	13	56	1+3	ЮВ-СЗ	1 (Бердия)
6. Ж/д ст Качалино (2,3)	69	38	31	42	1+2	С-Ю	1 (Дон)
7. Хутор Краснодонский (1,0)	64	60	4	62	1+1	СВ-ЮЗ	1 (Тишанка)
8. Хутор Медведев (1,3)	86	60	26	64	1+4	В-З	1 (Тишанка)
9. Станица Новогригорьевская (0,9)	154	37	117	60	1+6	СЗ-ЮВ	1 (Дон)
10. Хутор Озерки (0,7)	81	76	5	70	0+1	–	–
11. Станица Сиротинская (1,0)	100	36	64	45	1+4	СЗ-ЮВ	1 (Дон)
12. Станица Трехостровская (1,0)	211	36	175	42	2+4	С-Ю В-З	2 (Дон, Паньшинка)
13. Хутор Ширяевский (0,9)	148	59	89	62	1+5	СЗ-ЮВ	1 (Ширяй)
14. Село Кондраши (0,9)	93	48	45	50	1+2	СВ-ЮЗ	1 (Иловля)



Анализируя полученные данные, следует отметить, что наиболее максимальных высот отметки рельефа (порядка 150 м и более) достигают в окрестностях таких населенных пунктов, как станция Трехостровская и Новогригорьевская, хутор Ширяевский. Преобладают максимальные отметки 60–80 м. Минимальные абсолютные высоты (36–38 м) представлены в окрестностях станций Сиротинская, Трехостровская, Новогригорьевская, Качалино, также в поселке Иловля, это объясняется их приречным расположением. Наименьшие амплитуды высот в несколько метров характерны для хуторов Авилов, Краснодонский, Озерки. Преобладающими высотами в окрестностях населенных пунктов являются отметки 40–60 м. При этом практически все рассмотренные населенные пункты располагаются по берегам рек, кроме населенных пунктов Лог и Озерки. Это еще раз подтверждает определяющую роль рек в жизни и хозяйственной деятельности людей. Реки, которые протекают на территории Иловлинского района, имеют два основных направления – это СЗ-ЮВ и СВ-ЮЗ.

Выбор местоположения и особенности расселения Иловлинского района находятся в прямой взаимосвязи с морфометрическими характеристиками рельефа, которые в целом соответствуют требованиям безопасности и обеспеченности водой и другими природными ресурсами.

### Литература

1. География Иловлинского района: геология, природа, история, экология, экономика / В.А. Брылев, И.С. Дедова, В.В. Загарев [и др.]. М.: Планета, 2017.
2. Геоморфология Волгоградской области: кол. моногр. / В.А. Брылев, И.С. Дедова, Н.П. Дьяченко [и др.]. М.: Планета, 2017.
3. Город – экосистема / Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеев, М.П. Жидков [и др.]. М.: ИГРАН, 1996.
4. Дьяченко Н.П. Влияние гидрографического фактора на размещение населенных пунктов Волгоградской области // Двадцать первое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов: доклады и краткие сообщения. Чебоксары: Чувашск. гос. ун-т, 2006. С. 91–92.
5. Топографическая карта. Волгоградская область. Масштаб 1:200 000. М.: ЦЭВКФ, 2000.

УДК 633.8:581.9

**М.А. ЗАНИНА, А.В. НЕВЗОРОВ, Б.Д. ШАТХАНОВ**  
(Балашов)

## **ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ УРОЧИЩА ОЛЬХОВНИК СЕЛА «ПОДГОРНОЕ» И ИХ РЕСУРСЫ**

*Рассматривается видовой состав лекарственных растений урочища «Ольховник». Рассчитаны биологические и эксплуатационные запасы лекарственного растительного сырья.*

**Ключевые слова:** Романовский район, урочище, лекарственные растения, ресурсы, видовой состав.

---

**MARINA ZANINA, ALEXEY NEVZOROV, BEKHAN SHATKHANOV**  
(Balashov)

## **MEDICINAL PLANTS OF THE TRACT “ALDER STAND” OF THE PODGORNOE VILLAGE AND THEIR RESOURCES**

*The article deals with the species composition of the medicinal plants of the tract “Alder Stand”. There are estimated the biological and exploitable volume of the medicinal plants.*

**Key words:** Romanovskiy district, tract, medicinal plants, resources, species composition.

Масштабные научные изыскания ресурсов лекарственных растений и их химического состава (около 20 тысяч видов) начались с момента образования Всероссийского института лекарственных и ароматических растений в 1931 г., но и на сегодняшний день задача исследования ресурсов лекарственных растений является актуальной [1, 2, 3].

Исследования ресурсов лекарственных растений в Романовском районе Саратовской области проводили в 2016–2019 гг. с апреля по сентябрь. Романовский район является самым западным в области. С севера он граничит с Турковским районом, с востока – с Аркадакским, с юга – с Балашовским, на западе проходит граница с Тамбовской областью. По району протекают Хопер и его правый приток – река Карай. Слева в Карай впадают реки Хмелинка, Студёновка, Щербедина и Таволжанка, справа Сухой Карай. Все притоки Карая впадают в него на 100-километровом участке его среднего течения.

Село Подгорное, в окрестности которого находится исследуемое урочище, располагается на востоке района в 10 км от Романовки. Река Карай делит Подгорное на две равные части. В окрестности села есть сеть озёр-стариц, на юге и севере находятся лесные массивы.

Урочище «Ольховник», географические координаты которого – 51° 39' 05,50 с. ш., 42° 49' 15,09 в. д., высота над уровнем моря – 101 м, расположено в окрестности села Подгорное (см. рис. на с. 70). В урочище имеется множество родников, которые питают одно из озёр-стариц «Обливное». С северной стороны, черноольшаник обрамляет бывшее пастбище, выпас на котором не ведётся более 10 лет. Напротив ольшаника – березовая колка.

По краю ольшаника находится заросль лабазника вязолистного (*Filipendula ulmaria* (L.)), площадь которой 250 кв. м. В березняке – заросли иван-чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.) и посконника коноплевидного (*Eupatorium cannabinum* L.). Площадь зарослей этих видов – 54 кв. м и 122 кв. м соответственно. Причем сама ольха чёрная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) также является ценным лекарственным растением, которая кроме лекарственного имеет поделочное, перганосное, дубильное, красильное ресурсные значения. Лекарственным растительным сырьём являются «ольховые шишки» – одревесневевшие соплодия.



**Рис.** Спутниковая карта урочища «Ольховник»

Биологические ресурсы были следующими: лабазника – 114 кг, иван-чая – 25,8 кг, посконника конопляного – 82,2 кг. Повсеместно на пастбище (площадь пастбища 34 га) распространен тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), ресурсы данного растения со всей площади равны 4,6 т.

В самом ольховнике расположена влажная поляна, т. к. на неё имеет место разгрузка родника. Здесь расположены заросли валерианы волжской (*Valeriana wolgensis* Kazak.), пальчатокоренника мясо-красного (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó.), ятрышника шлемоносного (*Orchis militaris* L.), кукушкиного цвета (*Coccyganthe flos-cuculi* (L.) Fourg.) [1, 2]. На более сухом месте куртины тимьяна Маршалла (*Thymus marschallianus* Willd). Валериана, пальчатокоренник и ятрышник занимают такую же площадь, но являются редкими растениями с узкой экологической амплитудой, поэтому заросль эксплуатации не подлежит. Ятрышник встречается одиночными особями. Заросль кукушкиного цвета расположена ближе к тропинке, ведущей в Ольховник, и составляет 60 кв. м, ресурсы с этой площади составили 18,66 кг. Тимьян Маршалла заросли не образует. Береза повислая (*Betula pendula* Roth.) используется местным населением для заготовки березовых веников.

Таким образом, при выведении из сельскохозяйственного пользования пастбища в окрестностях урочища «Ольховник» на нем начала расселяться береза повислая. Особый гидрологический режим способствует образованию зарослей ценных лекарственных растений.

### Литература

1. Сергеева И.В., Невзоров А.В., Смирнова Е.Б. [и др.] Эколого-ботаническая характеристика и биоресурсы видов *Valeriana* L. Балашовский района Саратовской области // Аграрный научный журнал. 2017. № 6. С. 36–40.
2. Смирнова Е.Б., Невзоров А.В., Шатаханов Б.Д. Биоразнообразие редких растений на особо охраняемых природных территориях Правобережья Саратовской области // Вестник Тамбовского университета. Сер.: Естественные и технические науки. 2017. Т. 22. № 5-1. С. 998–1001.
3. Смирнова Е.Б., Семенова Н.Ю., Невзоров А.В. Лекарственные растения западного Правобережья Саратовской области: рациональное использование и охрана // Экопрофилактика, оздоровительные и спортивно-тренировочные технологии: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Балашов, 1–3 окт. 2015 г.). Саратов: Саратовский источник, 2015. С. 103–106.

УДК 622:502.2

**В.В. КАНДАУРОВ**  
(Луганск)

**К ВОПРОСУ ОБ УРОВНЯХ ИЗУЧЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ  
УГОЛЬНЫХ КАРЬЕРНО-ОТВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ СЕВЕРНОГО  
СКЛОНА ДОНЕЦКОГО КРЯЖА**

*Рассмотрены особенности развития карьерно-отвальных комплексов как отдельного подкласса горнопромышленных ландшафтов. Выделены характерные черты морфологической структуры угольных карьерно-отвальных комплексов северного склона Донецкого кряжа. Выдвинуты рекомендации по изучению морфоструктуры карьерно-отвальных комплексов на уровне техногенных ландшафтных урочищ. Представлены преобладающие типы техногенных ландшафтных урочищ, наиболее характерные для угольных карьерно-отвальных комплексов Донбасса.*

**Ключевые слова:** горнопромышленные ландшафты, угольные карьерно-отвальные комплексы, техногенные ландшафтные фации, техногенные ландшафтные урочища, карьеры, отвалы.

---

**VLADIMIR KANDAUROV**  
(Luhansk)

**CONSIDERING THE ISSUES OF THE LEVELS OF STUDYING THE MORPHOLOGICAL  
STRUCTURE OF THE QUARRY-DUMP COMPLEX OF THE NORTHERN  
SLOPE OF THE DONETSK RIDGE**

*The article deals with the features of the development of the quarry-dump complexes as a separated subclass of the mining landscape. There are revealed the indentifying features of the morphological structure of the mining quarry-dump complexes of the Northern slope of the Donetsk Ridge. There are given the recommendations of studying the morphostructure of the quarry-dump complexes at the level of industrial landscape stows. There are presented the dominant types of the industrial landscape faces typical for the mining quarry-dump complexes of Donbass.*

**Key words:** mining landscape, coal quarry-dump complex, industrial landscape facies, industrial landscape stows, open-cut mining, mine dumps.

Изучение антропогенных геокомплексов образовавшихся в районах добычи полезных ископаемых всегда было одним из важнейших вопросов географической науки. Проблемами всестороннего изучения горнопромышленных ландшафтов занимались сторонники концепции антропогенного ландшафтоведения, полагающие, что подавляющее большинство современных ландшафтов (геокомплексов) создано человеком [1, 3, 4, 6, 8]. Антропогенные ландшафтные комплексы, как и природные, развиваются согласно природным закономерностям [4] и могут возвращаться к естественному состоянию, но при этом, в большинстве случаев в них навсегда остаются изменения, привнесенные человеком. Вновь созданные антропогенные геокомплексы, возникшие при изменении литогенной основы, одновременно формируют новые виды антропогенных геосистем – ландшафтно-технические системы. Они, в отличие от антропогенных ландшафтных комплексов, представляют собой блочные системы, которые состоят из природного и техногенного блоков и подчиняются как природным, так и социально-экономическим закономерностям [5, 9]. В случае же прекращения добычи полезных ископаемых техногенный блок исчезает, а сам геокомплекс постепенно деградирует, снова переходя от антропогенного к природному этапу развития. На территории северного склона Донецкого кряжа подавляющее большинство угольных карьерно-отвальных комплексов являются деградирующими и только часть из них (угольные карьеры, разрабатываемые в начале XX в.) являются деградировавшими.

Горнопромышленные комплексы, в том числе и карьерно-отвальные комплексы, по степени их регулируемости человеком подразделяют на две группы: саморегулируемые, основу которых со-



ставляют антропогенные модификации ПТК (природно-территориальных комплексов), и регулируемые, в которых ведущее место занимают техногенные системы, а природные составляющие находятся на стадии формирования и имеют второстепенное значение. На территории северного склона Донецкого кряжа все без исключения угольные карьерно-отвальные комплексы являются акультурными [7].

В соответствии с классификацией Ф.Н. Милькова [4], по направленности возникновения угольные карьерно-отвальные комплексы северного склона Донецкого кряжа являются прямыми – ландшафтными комплексами, возникшими в результате спланированной хозяйственной деятельности.

Карьерно-отвальные геокомплексы возникают по причине разработки полезных ископаемых открытым способом. В их состав входят Карьерная и отвальная структурные части, соотношение которых бывает разным. На изучаемой территории составляет примерно 30–40% / 70–60%. В большинстве случаев они образуют целостную систему «карьер-отвал» – сопряженные карьерно-отвальные комплексы. Дискретные карьерно-отвальные комплексы, в отличие от предыдущей группы, не имеют прямой связи в обмене веществом и энергией между карьерной и отвальной структурными частями, т. к. карьер и отвалы размещены между собой на расстоянии от 80 до 200 м [9]. Образование таких комплексов в Донбассе объясняется особенностями мезорельефа, поскольку значительные уклоны территории и густая овражно-балочная сеть значительно затрудняет транспортировку и складирование пустой породы. Смешанные (наложенные) карьерно-отвальные геокомплексы возникают при разработке полезных ископаемых по бестранспортной схеме с отсыпкой в уже выработанные котлованы, образуя внутренние отвалы. Практически все крупные угольные карьерно-отвальные комплексы северного склона Донецкого кряжа площадью более 10 га относятся к смешанному типу.

Определение целесообразности изучения морфологической структуры угольных карьерно-отвальных комплексов на различных уровнях – на уровне фаций, урочищ или местностей – является одной из важнейших задач при изучении горнопромышленных ландшафтов.

Нами будет рассмотрена морфоструктура угольных карьерно-отвальных комплексов на двух уровнях – фациальном и на уровне урочищ, а также определено, изучение какого из них является наиболее целесообразным при выделении морфотипов карьерно-отвальных комплексов.

Согласно В.И. Федотову, при разработке полезных ископаемых чрезвычайно редко формируются горнопромышленные ландшафты как таксономические единицы регионального уровня, в большинстве случаев возникают сравнительно небольшие антропогенные ландшафтные комплексы уровня фации, урочища либо местности [8]. Территория северного склона Донецкого кряжа не является исключением, угольные карьерно-отвальные комплексы здесь даже в крупных скоплениях находятся на расстояниях не менее 2–3 км друг от друга и не имеют сплошного распространения, а крупнейшие карьерно-отвальные комплексы простираются максимум на 5–8 км.

Угольные карьерно-отвальные комплексы, представленные совокупностью мезоформ рельефа, сформировавшиеся в результате антропогенного морфогенеза, соответствуют ПТК уровня ландшафтной техногенной местности. Площадь этих местностей на изучаемой территории колеблется в значительных пределах от 0,09 до 249 га. Образованные карьерно-отвальными комплексами ландшафтные местности можно условно разделить простые и сложные. Простые карьерно-отвальные местности состоят минимум из двух типов техногенных урочищ:

1. урочища продолговатых карьеров либо мультископных котлованов;
2. урочища боковых хребтовидных отвалов, реже – чешуеобразных (автоотвалов).

По мере увеличения мощности угольных пластов, изменения угла их залегания, орографических и гидрологических особенностей территории, а также наличия близкорасположенных пластов и угольных разрезов значительно увеличивается количество техногенных ландшафтных урочищ и вариантов их сочетаний, а, соответственно, и сложность морфологической структуры на их уровне.

Сравнительно небольшие карьерно-отвальные комплексы площадью от 2 до 6 га обладают типовым набором урочищ, включающих урочище карьера, как правило, продолговатого и два урочища различных отвалов – хребтовидных и чешуеобразных.



В сложных карьерно-отвальных ландшафтных местностях уже встречается более широкий спектр техногенных ландшафтных урочищ:

1. Урочища продолговатых карьеров:
  - урочища продолговатых крутосклонных карьеров;
  - урочища террасированных продолговатых крутосклонных карьеров;
  - урочища пологосклонных продолговатых карьеров;
  - урочища террасированных продолговатых пологосклонных карьеров;
  - урочища затопленных продолговатых карьеров;
  - урочища эпизодически или сезонно затопляемых продолговатых карьеров.
2. Урочища мульдообразных котлованов:
  - урочища простых мульдообразных котлованов с прямым днищем;
  - урочища простых мульдообразных котлованов с наклонным днищем;
  - урочища мульдообразных котлованов сложной формы с прямым днищем;
  - урочища мульдообразных котлованов сложной формы с наклонным днищем;
  - урочища затопленных мульдообразных котлованов;
  - урочища эпизодически или сезонно затопляемых мульдообразных котлованов.
3. Урочища конусообразных и хребтовидных отвалов различной конфигурации, породного состава и задернованности:
  - урочища боковых конусообразных и хребтовидных отвалов;
  - урочища внешних конусообразных и хребтовидных отвалов;
  - урочища внутренних боковых конусообразных и хребтовидных отвалов.
4. Урочища чешуеобразных отвалов (автоотвалов) различного породного состава и задернованности:
  - урочища внутренних чешуеобразных отвалов;
  - урочища внешних чешуеобразных отвалов.
5. Урочища технологических проездов для вывоза угля и пустой породы.

Различные варианты сочетаний вышеперечисленных техногенных ландшафтных урочищ могут быть крайне разнообразны и являются уникальными для крупнейших карьерно-отвальных комплексов. В связи с тем, что они формируются, как правило, в результате слияния нескольких крупных угольных карьеров, так, например, Бугаёвский угольный карьерно-отвальный комплекс в Перевальском районе ЛНР сформировался в результате слияния девятнадцати разрозненных карьерно-отвальных комплексов [2].

Морфологическая структура угольных карьерно-отвальных комплексов на уровне фациальной структуры крайне пестра и разнообразна и ограничивается лишь масштабами картирования техногенных фаций. Фациальная структура угольных карьеров северного склона Донецкого кряжа представлена преобладанием мелкобугристого микрорельефа внутренних и внешних отвалов, а также фациями стенок и днищ карьеров. Так, например, на одном хребтовидном отвале в соответствии с термическим и гидрологическим режимом мы можем выделить фоновые фации южных и северных склонов, над и подветренных. В соответствии с механическим составом породы также можно выделить до пяти фаций, характеризующихся различным составом слагающих их пород, и особенностями их механического состава (уровня сцементированности породы, характера трещиноватости, содержания пылеватых частиц и гумуса и т. д.). При этом выделенные фации будут недолговечны по причине активных дефляционных и эрозионных процессов, а также относительной «мягкости» слагающих их горных пород (известняков и песчаников). Также следует учитывать активную эрозионную деятельность на склонах отвалов, что неминуемо приведет к возникновению эрозионных борозд и формированию барранкосов на поверхности фаций как отвалов, так и пологих стенок карьеров. Если детально рассматривать техногенные ландшафтные фации карьеров, мы придем к выводу что, фации, расположенные на пологих стенках карьеров во многом сходны с фациями отвалов, но при этом в меньшей степени испытывают влияние дефляции. По сравнению с фациями отвалов и пологих стенок карьеров фации

крутых стенков являются относительно постоянными и мало изменчивыми, но даже при этом на однородных крутых стенках карьеров часто можно наблюдать мелкие конусы выноса и осыпи коренных пород, усложняющие фациальную структуру. Соответственно, в большинстве своем фации отвалов являются крайне изменчивыми и непостоянными техногенными образованиями. Единственными относительно стабильными единицами фациальной структуры угольных карьерно-отвальных комплексов на северном склоне Донецкого кряжа являются фации крутых стенков карьеров.

Интенсивное развитие горнодобывающей промышленности создает предпосылки для возникновения новых антропогенных геоконструктов, которые формируются на базе отвалов и карьеров. Хотя их появление вызвано хозяйственной деятельностью, ныне они в большинстве своем являются природными территориальными системами, которые развиваются по естественным законам, т. к. добыча угля в них не ведется. Из этого можно сделать вывод, что антропогенная деятельность являлась лишь предпосылкой их возникновения.

Все вышеперечисленные особенности говорят о том, что фациальная структура угольных карьерно-отвальных комплексов является крайне динамичной и непостоянной, а ее изучение на фациальном уровне в рамках всего северного склона Донецкого кряжа является целесообразным лишь в контексте изучения фациальной структуры нескольких наиболее типичных морфотипов геоконструктов, выделенных на уровне техногенных ландшафтных урочищ. Выделение особенностей и общих закономерностей морфологической структуры угольных карьерно-отвальных комплексов в масштабах всего северного склона Донецкого кряжа на фациальном уровне считаем нецелесообразным ввиду их значительной пестроты и изменчивости. И, напротив, выделение морфотипов угольных карьерно-отвальных комплексов является целесообразным на уровне техногенных ландшафтных урочищ как более стабильных и долговечных образований в условиях степи, деградирующих и деградировавших горнопромышленных ландшафтов.

### Литература

1. Денисюк Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України. Вінниця: Арбат, 1998.
2. Кандауров В.В. Морфологическая структура углепромышленного карьерно-отвального комплекса близ п.г.т. Бугаевка Перевальского района Луганской Народной Республики // Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов: сб. ст. VIII Всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф. (8–12 октяб. 2018 г., г. Волгоград). М.: Планета, 2018. С. 282–289.
3. Куракова Л.И. Антропогенные ландшафты. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976.
4. Мильков Ф.Н. Рукотворные ландшафты. Рассказ об антропогенных комплексах. М.: Мысль, 1978.
5. Мильков Ф.Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1981.
6. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты: очерки антропогенного ландшафтоведения. М.: Мысль, 1973.
7. Моторина Л.В. К вопросу о типологии и классификации техногенных ландшафтов // Научные основы охраны природы. 1975. М., Вып. 3. С. 5–30.
8. Федотов В.И. Методологические основы и методика изучения техногенных ландшафтов // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. М.: Наука, 1978. С. 53–64.
9. Федотов В.И. Техногенные ландшафты. Теория, региональная структура, практика. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1985.

УДК 378

**Т.И. КОНДАУРОВА, В.В. ВИШНЯКОВА**  
(Волгоград)

## **ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА: ГАРМОНИЯ ИЛИ ПРОТИВОСТОЯНИЕ**

*Рассматривается история развития отношений человека и природы. Раскрываются особенности подготовки специалистов по садово-парковому и ландшафтному строительству на основе формирования личности будущего профессионала способной к гармоничному взаимодействию с природной средой.*

Ключевые слова: *природа, человек, гармония, ноосфера, образование, подготовка специалистов.*

---

**TATYANA KONDAUROVA, VERA VISHNYAKOVA**  
(Volgograd)

## **MAN AND NATURE: HARMONY OR OPPOSITION**

*The article deals with the history of the development of man and nature relations. There are revealed the training features of the specialists of landscaping based on the development of the personality of future skilled specialists good at the harmonious interaction with the environment.*

Key words: *nature, man, harmony, noosphere, education, specialist training.*

Гармонизация отношений и солидарность человека и природы – основной принцип устойчивого развития. Однако, этот принцип в настоящее время последовательно не реализуется, что ведет к экологическим конфликтам и препятствует прогрессу цивилизации. Не вызывает сомнения, что главным противоречием в XXI в. является противоречие «Человек – Природа» [1]. На научных конференциях, в средствах массовой информации с тревогой озвучиваются призывы к тому, чтобы каждый человек и общество в целом пересмотрели свои представления и отношения к природе как к источнику получения безграничных благ.

Анализ различных литературных источников в целях выявления развития отношений человека и природы в человеческой истории свидетельствует об их сложном и противоречивом характере. В частности, немецкий философ В. Хесле отмечает, что в развитии отношений человека и природы в разные периоды человеческой истории преобладали разные направления – от единства к противопоставлению [8]. Так, с точки зрения античной философии, эта сложная и важная проблема должна решаться с позиции согласия и гармонии с природой. Древнегреческие мыслители, хотя и отмечали важность единства в отношениях человека и природы, все-таки признавали в этих отношениях доминирующую роль природы. Во времена средневековой христианской философии ученые подчеркивали, что хотя человек в своем духовном развитии и стремится к возвышению над природой, он все равно вынужден подчиняться ее закономерностям. В эпоху Возрождения получает развитие концепция о естественной сущности единства человека и природы. Таким образом, рассматривая исторически сложившиеся взгляды на взаимоотношения человека и природы, можно выделить два подхода. Один подход базируется на единстве человека и природы, причем при условии доминирующей роли природы. Второй подход подчеркивает возрастающую роль человека и его противопоставление с природой.

Философское осмысление отношения человека и природы убедительно показало важность понимания места природы в системе ценностей человека. Человек, обладая потенциалом саморазвития, самоорганизации и реализуя свою глубинную сущность – одухотворенный разум, создает новые технологии. Безусловно, вооруженный современной техникой, он не ставит задачу специального разрушения

природы. Однако, он созидает и этим разрушает. Это происходит тогда, когда утрачиваются ценностные, аксиологические ориентиры, что приводит к распаду единого гармоничного мира на мир человека и мир природы. С развитием мощной техносферы значительно усиливается антропогенное давление на природу, умножаются возможности человечества эксплуатировать ее ресурсы. В этой ситуации, когда человек выступает связующим звеном между техникой и природой, снизить остроту их противостояния может только он, ибо как говорили древние «человек есть причина и мера всех вещей». Человек должен осознать, что он может быть «мерой мира» при одном условии – если сам соответствует миру природы, если он духовен. Это требует изменения менталитета всего человечества. Как отмечает С.Н. Глазачев, реальность экологического кризиса заставляет осознать, что человек – лишь часть внутри целого – Природы, он неизбежно должен соответствовать ее законам, в противном случае его потребительский взгляд на природу – губителен для него самого [2].

Основа нового миропонимания, заложенная в трудах представителей русского космизма (В.И. Вернадский, И.В. Кириевский, Н.О. Лосский, В.С. Соловьев, Н.Ф. Федоров, П.А. Флоренский и др.) [1, 3, 6, 7], – о единстве и гармоничности отношений общества и биосферы, природы и человека – базируется на антропокосмических идеях единства мира, глобальной взаимосвязи человека и космоса, убежденности в преобразующей созидательной и творческой роли человечества. Автор учения о биосфере В.И. Вернадский уже в начале XX в. пришел к выводу о том, что человек постепенно становится основным геологическим фактором преобразования верхней оболочки Земли и сможет обеспечить свою будущность при условии, что возьмет на себя ответственность за развитие биосферы в целом [1]. По мнению В.И. Вернадского, будущее человечества связано с новой формой цивилизационного развития – ноосферой или «сферой разума», как эпохи разумно управляемого со-развития системы «природа – общество – человек» без ущерба для последующих поколений [Там же]. Понятие «Ноосфера» (сфера разума) вошло в научный лексикон в начале XX в. и связано с именами французских исследователей Э. Леруа, Пьера Тейяра де Шардена, отечественного ученого В.И. Вернадского. В связи с тем, что в научной литературе однозначного термина «ноосфера» не существует, Н.Н. Моисеев в контексте ноосферных идей В.И. Вернадского [1, 4] предлагает рассматривать данную деформацию как сферу Разума, часть биосферы, которая оказывается под влиянием человека и преобразуется им в своих интересах. Мировое сообщество в настоящее время беспокоит вопрос – насколько возможна сегодня реализация ноосферной концепции? Сумеет ли человечество развивать свои отношения с Природой в соответствии с ноосферной парадигмой, обеспечить коэволюцию биосферы и общества, значит есть шансы на выживание и развитие цивилизации. Коэволюция биосферы и общества мыслится как их совместное развитие, диалектическое единство, что является существенной чертой формирования ноосферы и необходимым условием сохранения всего живого, в том числе человека на Земле.

Отчуждение и противостояние человека и природы привели к духовному оскудению людей и формированию искаженной системы ценностей потребления, основанной на эгоизме и антропоцентричности в восприятии мира. Одним из инструментов реальной подготовки к жизни и усвоения нового миропонимания, основанного на развитии гармоничных отношений в системе «природа – общество – человек», является система образования.

Отметим, что различные аспекты научного и педагогического наследия В.И. Вернадского все активнее включаются в понятийный аппарат образования. Образование по праву считают стержнем современной цивилизации. С одной стороны, оно выступает как одна из сфер функционирования науки, а с другой – как промежуточное звено между наукой и человеком. Именно образование призвано и должно остановить духовное обнищание общества, процессы отчуждения человека от природы.

Интенсивное реформирование профессионального образования, происходящее в настоящее время, требует совершенствования подготовки специалистов и в области тех направлений, где биологические знания, биологическая грамотность являются составляющими фундаментальных знаний. Фун-

даментализация не подразумевает овладения всеми существующими биологическими знаниями. Речь идет об освоении биологических знаний с целью глубинного познания «причинно-следственных связей в системе человек – природа», т. е. требуется включение в программу фундаментальных дисциплин биологических знаний, обеспечивающих понимание места и роли человека в природной среде, биосфере в целом.

В Волгоградском государственном социально-педагогическом университете на протяжении более 20 лет ведется подготовка уникальных специалистов по садово-парковому и ландшафтному строительству. Содержательные основы естественно-научных дисциплин, представленных в образовательной программе, рассматриваются в качестве самой крупной дидактической единицы, без освоения которой невозможно формирование личности будущего профессионала, способной к гармоничному взаимодействию с природной средой.

Образно говоря, «Книга Природы» в руках у каждого, но читать ее может только грамотный человек. Одной из задач в биологической подготовке специалистов является ознакомление студентов с ее содержанием; понимание своего единства с природой, ее сущности, сложности и бесконечности; воспитание рациональной бережливости по отношению к природным ресурсам. Причем экологические аспекты взаимодействия человека и природы в профессиональной деятельности специалиста по садово-парковому и ландшафтному строительству приобретают важное значение, т. к. именно природосообразное поведение, бережное отношение к природному ландшафту, забота о его сохранении и гражданская ответственность за него составляют методологическую основу подготовки специалистов.

Большую долю часов по учебному плану занимает практическая деятельность студентов по проектированию и конструированию искусственных ландшафтов. Считается, что естественные природные ландшафты, в отличие от искусственных, формируются под влиянием факторов природы, и человек не воздействует на него своей хозяйственной деятельностью. Однако, это часто условное разграничение, т. к. природные ландшафты все равно подвергаются действиям человека, связанным с разрушением, восстановлением, охраной. Термин «искусственный ландшафт» означает не природный, сделанный наподобие подлинного, сделанный руками человека. В отличие от природного ландшафта в искусственном формируется экосистема, в которой меньше видов растений, животных и микроорганизмов, а, следовательно, здесь пищевые связи короткие, не разветвленные в связи с нарушением естественных трофических связей. Кроме того, искусственные ландшафты нуждаются в постоянной регуляции, управлении, основанном на оптимальном сотворчестве человека и природы [5].

Так, например, на территории природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» находится ряд поселений, население которых трудится в сельскохозяйственном производстве, причем с использованием современных технологий. Человек вторгается в природную экосистему охраняемой территории, с одной стороны – обеспечивает свою жизнедеятельность, а с другой стороны – выполняет разрушительную или созидательную функцию. В результате, несмотря на свойства природной экосистемы, ее способности к саморегуляции компонентов, возможно нарушение пищевой цепочки, которое ведет к нарушению равновесия и исчезновению экосистемы определенной территории. Следовательно, становится актуальным создание человеком адаптированного растительного сообщества, обладающего малой экологической надежностью, но при этом высокой продуктивностью.

К выполнению научных исследований привлекаются студенты, т. к. подлинное и эффективное формирование гармоничного взаимодействия человека и природного ландшафта невозможно без социально значимой деятельности.

Таким образом, в современной образовательной политике реализуются многие идеи ноосферного образования – ориентация образования на устойчивое развитие, ценностное отношение к окружающему миру, формирование у каждого человека умений рационально, конструктивно ставить и решать как свои жизненные, так и профессиональные задачи природопользования и природовосстановления, давать адекватную оценку самому себе, своей деятельности, поведению в природе.



### Литература

1. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере // Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-Пресс, 2007. С. 48–57.
2. Глазачев С.Н. Экологическая культура учителя: исследования и разработки экогуманитарной парадигмы: моногр. М.: Современный писатель, 1998.
3. Лосский Н.О. История русской философии. М.: Советский писатель, 1991.
4. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. М.: Молодая гвардия, 1990.
5. Петрова В.В. Роль искусственного ландшафта // Современные наукоемкие технологии. 2019. № 3(2). С. 222–226.
6. Туфанов А.О. Философия русского космизма о месте и предназначении человека в мироздании: дис. ... канд. филос. наук. Санкт-Петербург, 2001.
7. Федоров Н.Ф. Философия общего дела (отрывки) // Русский космизм: Антология философской мысли. М.: Педагогика-Пресс, 1993. С. 69–78.
8. Хесле В. Философия и экология. М.: Ками, 1994.

УДК 631.463

**А.Г. КОСМАЧЕВА**  
(Владимир)

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТИБИОТИКОВ БЕНЗИЛПЕНИЦИЛЛИНА, ОКСИТЕТРАЦИКЛИНА И ТИЛОЗИНА НА КАТАЛАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ И СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВ**

*Впервые проведена оценка воздействия антибиотиков тилозина, окситетрациклина и бензилпенициллина на каталазную активность среднесуглинистых дерново-подзолистой и серой лесной почв. Установлено, что изучаемые поллютанты изменяют каталазную активность исследуемых почв, оказывая как стимулирующее, так и ингибирующее влияние. Эффекты воздействия изученных антибиотиков зависят как от их природы и концентрации, так и от типа почв.*

**Ключевые слова:** каталазная активность, антибиотики, почва, бензилпенициллин, окситетрациклин, тилозин

---

**ANASTASIYA KOSMACHEVA**  
(Vladimir)

**ASSESSMENT OF THE IMPACT OF THE ANTIBIOTICS “BENZYL PENICILLIN”, “OXYTETRACYCLINE” AND “TYLOSIN” ON THE CATALASE ACTIVITY OF WEAKLY LOAMY SOD-PODZOLIC AND GREY FOREST SOILS**

*The article deals with the first assessment of the impact of the antibiotics “tylosin”, “oxytetracycline” and “benzylpenicillin” on the catalase activity of weakly loamy sod-podzolic and grey forest soils. There was established that the studied pollutants change the catalase activity of the studied soils, providing both a stimulating and inhibitory effect. The effects of the studied antibiotics depend both on their nature and concentration, and on the type of soil.*

**Key words:** catalase activity, antibiotics, soil, benzylpenicillin, oxytetracycline, tylosin.

В процессе развития общества антропогенное влияние на состояние окружающей среды всё более усиливается, вследствие чего появляются новые загрязняющие вещества. Одними из них являются лекарства, в том числе антибиотики, которые обнаруживаются в почве, поверхностных и грунтовых водах. Пути поступления антибиотиков в окружающую среду различны. В агроэкосистемы, в первую очередь, ветеринарные препараты попадают посредством применения навоза в качестве удобрений сельского хозяйства. Кроме этого, в почвы проникают и медицинские антибиотики в составе сточных вод. После использования, до 90% антибиотиков выделяются из организма, либо без изменений, либо в виде метаболитов, некоторые из которых остаются биологически активными, что делает их потенциально опасными для бактерий и других организмов в окружающей среде [1]. Одними из наиболее информативных в оценке состояния экосистем являются методы биологического мониторинга. К таким исследованиям относится определение ферментативной активности почв [3, 4, 5]. Каталазная активность является при этом одной из наиболее часто изучаемых характеристик, в связи с участием в окислительно-восстановительных процессах почвы, активностью в широком диапазоне pH и легкостью определения [4].

К настоящему времени опубликован ряд исследований о влиянии некоторых антибиотиков на каталазную активность чернозема. Установлено, что загрязнение данного типа почв бензилпенициллином, фармазином, стрептомицином, ампициллином, тилозином, тремексином приводит к снижению активности каталазы. Смесь антибиотиков фармазина и нистатина при этом оказала большее воздействие, чем индивидуальное применение этих антибиотиков. С увеличением концентрации антибиотиков, ингибирование каталазной активности усиливается. Максимальное её снижение отмечается

на 10 суток опыта. Однако наблюдалось восстановление активности каталазы по прошествии 30 и более суток [1, 2].

Исследований воздействия антибиотиков на каталазную активность среднесуглинистой дерново-подзолистой и серой лесной почв в данный момент в литературных источниках не обнаружено.

Цель работы – исследование влияния антибиотиков различных групп на каталазную активность среднесуглинистой дерново-подзолистой и серой лесной почв при их индивидуальном и комбинированном воздействии методом лабораторного моделирования.

Для исследования были выбраны среднесуглинистые дерново-подзолистая и серая лесная почва с участков сельскохозяйственного назначения на территории Суздальского района Владимирской области. Почвенные образцы отбирали с пахотного горизонта верхнего слоя почвы (0–20 см) в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84.

В качестве исследуемых поллютантов были выбраны медицинские и ветеринарные антибиотики разных групп: бензилпенициллин, окситетрациклин, тилозин.

Определение каталазной активности осуществляли газометрическим методом (А.Ш. Галстяна), основанном на измерении скорости распада пероксида водорода в почве по объему кислорода, выделяющегося в процессе реакции [5]. Опыты проводили в трехкратной повторности. Для исследования в образцы почв вносили растворы антибиотиков окситетрациклина, тилозина и бензилпенициллина в диапазоне концентраций 50–700 мг/кг почвы при изучении их индивидуального и комбинированного влияния. Загрязненные образцы почв экспонировались при температуре 27° С в течение 5 суток. Контролем служила исходная почва без внесения антибиотиков. Все образцы почв были увлажнены дистиллированной водой до 60%.

Основные агрохимические показатели исследуемых почв приведены в табл.

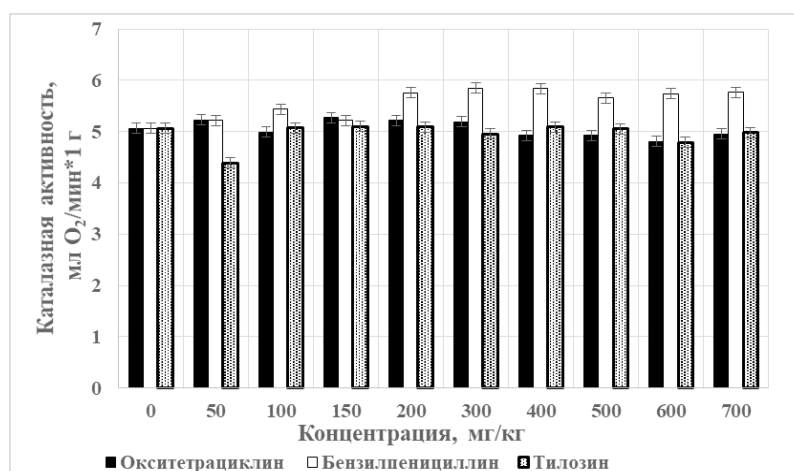
Таблица

Агрохимические показатели почв

Показатели, единица измерения	Значения показателей		Методика исследования
	Дерново-подзолистая почва	Серая лесная почва	
Кислотность солевой вытяжки, $pH_{KCl}$ , ед. pH	5,56±0,2	6,78±0,2	ГОСТ 26483-85
Кислотность обменная, ммоль/100 г	0,10±0,035	0,09±0,032	ГОСТ 26484-85
Кислотность гидролитическая, ммоль/100 г	2,16±0,26	0,87±0,10	ГОСТ 26212-91
$P_2O_5$ , мг/кг	436,5±87,3	242,0±48,4	ГОСТ Р 54650-2011
$K_2O$ , мг/кг	275,6±41,34	834,0±125,1	ГОСТ Р 54650-2011
Органическое вещество (гумус), %	2,36±0,47	3,99±0,60	ГОСТ 26213-91
Азот аммиачный, мг/кг	0	0,48±0,07	ГОСТ 26489-85
Азот нитратный, мг/кг	10,1±1,52	2,40±0,72	ГОСТ 26951-86
Гранулометрический состав, со- держание физической глины, %	30,2±3,02	35,5±3,55	ГОСТ 12536

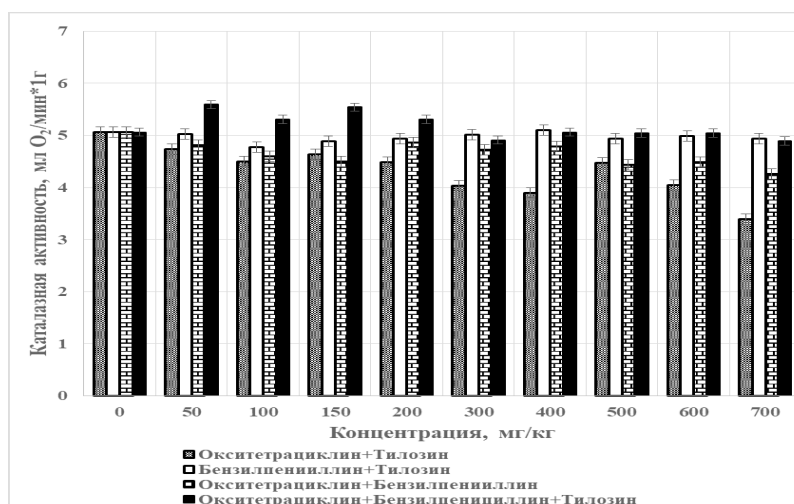
В результате исследования были определены значения каталазной активности дерново-подзолистой почвы при индивидуальном (см. рис. 1 на с. 81) и комбинированном действии антибиотиков (см. рис. 2 на с. 81).

Каталазная активность контрольного образца дерново-подзолистой почвы составила  $5,06 \pm 0,05$  мл  $O_2$ /мин\*1 г.



**Рис. 1.** Зависимость каталазной активности дерново-подзолистой почвы от концентрации антибиотиков при их индивидуальном влиянии

Индивидуальное действие бензилпенициллина оказывает стимулирующее влияние на среднесуглинистую дерново-подзолистую почву. При индивидуальном воздействии окситетрациклина и тилозина каталазная активность данной почвы изменилась незначительно.

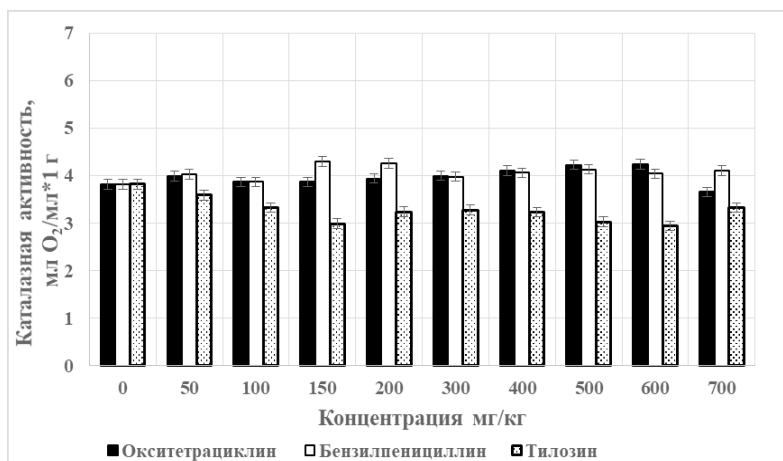


**Рис. 2.** Зависимость каталазной активности дерново-подзолистой почвы от концентрации антибиотиков при их комбинированном влиянии

Смесь окситетрациклина и тилозина оказывает наиболее сильное ингибирующее влияние на каталазную активность изученной дерново-подзолистой почвы, слабое ингибирование наблюдалось при воздействии смеси окситетрациклина и бензилпенициллина. Сочетание бензилпенициллина и тилозина не оказывает заметного воздействия на каталазную активность данной почвы. При комбинированном воздействии трех антибиотиков, происходило стимулирование каталазной активности при концентрациях 50–200 мг/кг, при концентрациях 300–700 мг/кг каталазная активность не претерпевала значительных изменений.

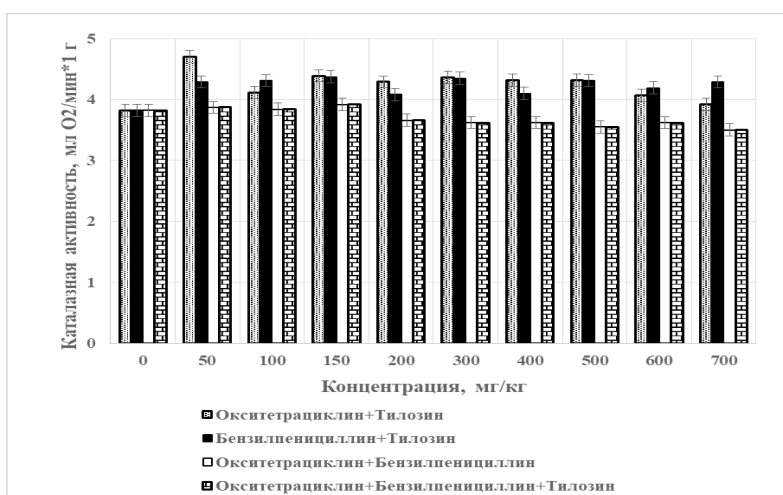
Были определены значения каталазной активности серой лесной почвы при индивидуальном (см. рис. 3) и комбинированном действии антибиотиков (см. рис. 4).

Каталазная активность контрольного образца серой лесной почвы составила  $3,82 \pm 0,05$  мл  $O_2$ /мл\*1 г.



**Рис. 3.** Зависимость каталазной активности серой лесной почвы от концентрации антибиотиков при их индивидуальном влиянии

На всем диапазоне концентраций бензилпенициллин оказывает стимулирующее воздействие, тилозин – ингибирующее. Окситетрациклин стимулирует каталазную активность серой лесной почвы при концентрации 400–600 мг/кг почвы на 7–10% и ингибирует на 4% при концентрации 700 мг/кг почвы, при концентрациях 50–300 мг/кг наблюдается незначительное увеличение активности каталазы.



**Рис. 4.** Зависимость каталазной активности серой лесной почвы от концентрации антибиотиков при их комбинированном влиянии

Бинарные смеси тилозина с окситетрациклином и бензилпенициллином оказывают стимулирующее влияние на каталазную активность исследуемой серой лесной почвы на всем диапазоне концен-



траций. Комбинированное воздействие окситетрациклина и бензилпенициллина, а также трехкомпонентная смесь антибиотиков при концентрации 50–150 мг/кг не оказывают значительного воздействия, при концентрации 200–700 мг/кг наблюдается незначительное ингибирование.

Впервые проведена оценка воздействия антибиотиков тилозина, окситетрациклина и бензилпенициллина на каталазную активность среднесуглинистых дерново-подзолистой и серой лесной почв. Установлено, что при воздействии разных групп антибиотиков на среднесуглинистые серую лесную и дерново-подзолистую почвы, активность каталазы может как усиливаться, так и уменьшаться. Эффекты воздействия данных препаратов зависят как от природы антибиотиков и их концентрации, так и от типа почв. В связи с тем, что роль каталазы заключается в разрушении перекиси водорода, токсичной для живых существ, снижение активности данного фермента может способствовать накоплению пероксида водорода и его патогенном действию на почвенные организмы. Кроме этого, каталаза играет ведущую роль в окислительно-восстановительных реакциях почвы, влияя на синтез гумусовых веществ. Соответственно, изменение каталазной активности может привести к снижению плодородия и нарушению функционирования экосистемы.

### Литература

1. Акименко Ю.В., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Влияние загрязнения антибиотиками на биологические свойства чернозема обыкновенного: моногр. Ростов н/Д.: Изд-во Южного федерал. ун-та, 2015.
2. Акименко Ю.В., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Экологические последствия загрязнения чернозема антибиотиками: моногр. Ростов н/Д.: Изд-во Южного федерал. ун-та, 2013.
3. Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований. Ростов н/Д.: Изд-во Ростов. ун-та, 2003.
4. Пуртова Л.Н., Жарикова Е.А. Каталазная активность в почвах урбанизированных территорий юга Дальнего Востока // Землепользование. 2013. Т. 15. № 3-3. С. 1009–1011.
5. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. М.: Наука, 2005.

УДК 574.21

**С.Б. КРИВОРОТОВ, О.Ю. МАНИЛОВА**  
(Краснодар)

## **К ИЗУЧЕНИЮ ЛИХЕНОБИОТЫ НЕКОТОРЫХ УРБОЭКОСИСТЕМ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА**

*Приводятся и сравниваются результаты исследований лишенобиоты отдельных урбоэкосистем Северо-Западного Кавказа.*

**Ключевые слова:** лишенобиота, лишайники, лишеносинусии, урбоэкосистема, антропогенная нагрузка.

---

**SERGEY KRIVOROTOV, OLGA MANILOVA**  
(Krasnodar)

## **CONSIDERING THE ISSUE OF STUDYING THE OF SOME URBOECOSYSTEMS OF THE NORTH-WESTERN CAUCASUS**

*The article deals with the comparison of the research results of lichen biota of some urboecosystems of the North-Western Caucasus.*

**Key words:** lichen biota, lichens, lichen synusia, urboecosystem, antropogenic impact.

Северо-Западный Кавказ, как уникальный в природном отношении регион России, нуждается в поддержании экологического равновесия. Результаты проведенных как на региональном, так и на федеральном уровне экологических исследований, позволяют утверждать, что в последние годы в регионе в связи с увеличением антропогенной нагрузки возникла острая необходимость мониторинга состояния урбоэкосистем.

В настоящее время воздействию различных поллютантов (включая газовый конденсат) активно подвергаются урбоэкосистемы Республики Адыгея, Краснодарского, Ставропольского края и др. Наиболее опасными являются поступающие в атмосферу искусственные абиотические загрязнители, которые оказывают отрицательное воздействие на здоровье людей и растительный компонент экосистем.

В публикациях освещены особенности изменения экологической обстановки в отдельных регионах Российской Федерации, а также возникающие экологические проблемы, которые обусловлены местными природными условиями, характером воздействия промышленности, транспорта, коммунального и сельского хозяйства [2, 3].

Для решения вопросов охраны среды экосистем малых и больших городов необходимы исследования по экологической оценке состояния атмосферного воздуха с помощью методов лишеноиндикации и мониторинга. Использование последних позволяет оценить биологические последствия антропогенного изменения среды урбоэкосистем [1, 6].

Сбор материала проводили в 2013–2019 гг. в городах Кропоткин, Усть-Лабинск, Тимашевск (Краснодарский край) по методике С.Б. Криворотова [5]. Материалом для исследования послужили лишайники, определение которых осуществлялось по методике, предложенной А.Н. Окснером [7]. Для составления таксономического списка были использованы монографические работы Н.С. Голубковой, С.Б. Криворотова, Г.П. Урбанавичюса [4, 5, 9].

В данной работе приводятся результаты сравнительного анализа видового состава лишенобиоты некоторых урбоэкосистем, в наибольшей степени подвергающихся воздействию антропогенной нагрузки.

Исследования эпифитной лишенобиоты урбоэкосистемы города Кропоткина показали наличие 89 видов входящих в состав 13 семейств (см. рис. 1).

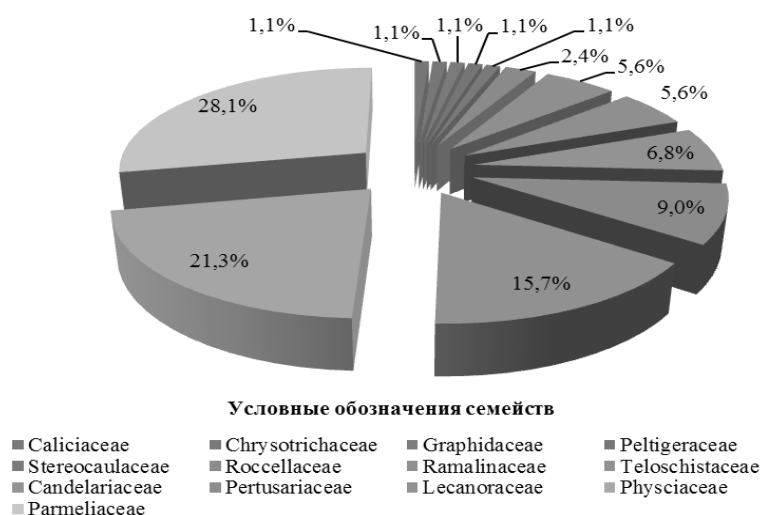


Рис. 1. Структура эпифитной лишенобиоты урбоэкосистемы города Кропоткина, %

К ведущим семействам лишенобиоты изучаемой урбоэкосистемы по количеству родов можно отнести *Parmeliaceae* (16 родов), *Physciaceae* (9), *Candelariaceae* (3), *Lecanoraceae* (2), *Teloschistaceae* (2), *Pertusariaceae* (2). Они составляют 86,5% от общего числа родов лишайников, обнаруженных на территории города. Остальные 7 семейств насчитывают по 1 роду.

Среднее число видов в семействе – 7,4. Четыре семейства имеют уровень видового разнообразия выше среднего значения: *Parmeliaceae* (25 видов), *Physciaceae* (19), *Lecanoraceae* (14), *Pertusariaceae* (8). Указанные семейства являются ведущими, в их состав входит 74,1% от общего числа видов.

Усть-Лабинск – город, характеризующийся развитой транспортной инфраструктурой, высокой плотностью железных и автодорог. Как отмечено в Стратегии развития Усть-Лабинского района Краснодарского края [8] – данный регион является одним из лидирующих по объему пассажиро- и грузоперевозок автомобильным транспортом. Важно также отметить высокую обеспеченность населения личным автомобильным транспортом.

Состав эпифитной лишенобиоты урбоэкосистемы города Усть-Лабинска и его окрестностей представлен в табл.

Таблица

Численный состав семейств эпифитной лишенобиоты урбоэкосистемы г. Усть-Лабинска Краснодарского края

Название семейства	Название рода	Количество видов	% от общего числа видов
<i>Roccellaceae</i>	<i>Opographa</i>	1	1,1
<i>Bacidiaceae</i>	<i>Lecania</i>	1	1,1
<i>Candelariaceae</i>	<i>Candelaria</i>	1	1,1
	<i>Candelariella</i>	3	3,5
<i>Lecanoraceae</i>	<i>Lecanora</i>	12	14,2
	<i>Lecidella</i>	3	3,5

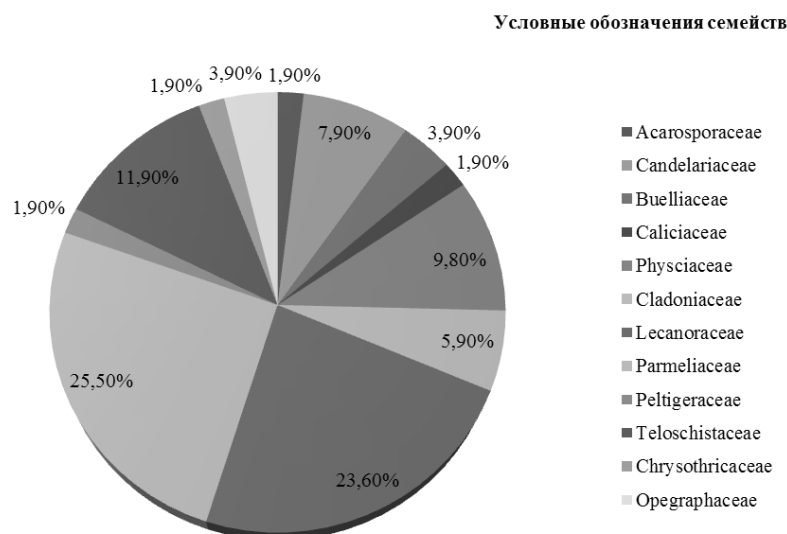
Название семейства	Название рода	Количество видов	% от общего числа видов
<i>Parmeliaceae</i>	<i>Evernia</i>	1	1,1
	<i>Flavoparmelia</i>	1	1,1
	<i>Hypogymnia</i>	1	1,1
	<i>Melanelia</i>	3	3,5
	<i>Parmelia</i>	4	4,7
	<i>Parmeliopsis</i>	1	1,1
	<i>Parmotrema</i>	4	4,7
	<i>Pleurosticta</i>	1	1,1
	<i>Rimelia</i>	1	1,1
	<i>Pseudevernia</i>	1	1,1
	<i>Usnea</i>	1	1,1
<i>Physciaceae</i>	<i>Anaptychia</i>	1	1,1
	<i>Buellia</i>	3	3,5
	<i>Hyperphyscia</i>	1	1,1
	<i>Phaeophyscia</i>	3	3,5
	<i>Physcia</i>	8	9,5
	<i>Physconia</i>	3	3,5
<i>Ramalinaceae</i>	<i>Ramalina</i>	8	9,5
<i>Teloschistaceae</i>	<i>Caloplaca</i>	4	4,7
	<i>Xanthoria</i>	1	1,1
<i>Pertusariaceae</i>	<i>Ochrolechia</i>	2	2,3
	<i>Pertusaria</i>	7	8,3
<i>Graphidaceae</i>	<i>Graphis</i>	1	1,1
	<i>Lepraria</i>	2	2,3
Всего: 10	30	84	100,00

Среднее число видов в роде 2,8. Тринадцать родов содержат по три и более видов: *Lecanora* (12 видов), *Ramalina* (8), *Physcia* (8), *Pertusaria* (7), *Caloplaca* (4), *Parmelia* (4), *Phaeophyscia* (3), *Physconia* (3), *Candelariella* (3) и др. Их можно отнести к ведущим полиморфным родам лишайнобиоты изучаемого района. Среди прочих родов, имеющих число видов равное среднему показателю, можно отнести роды, представители которых выполняют заметную роль в формировании лишайниковой растительности г. Усть-Лабинска: *Lecidella* (3 вида), *Melanelia* (3), *Buellia* (3). Большая часть родов имеют уровень видового богатства ниже среднего показателя, 2 рода насчитывают по 2 вида, 15 – по одному.

Еще одним крупным и развитым в промышленном отношении городом является Тимашевск. Видовое разнообразие лишайнобиоты этой урбоэкосистемы значительно ниже (51 вид) по сравнению с городами Кропоткин (89 видов) и Усть-Лабинск (84 вида). Это может быть обусловлено тем, что количество действующих промышленных предприятий на территории города Тимашевска значительно большее.

Лишайнобиота урбоэкосистемы города Тимашевска и его окрестностей представлена 51 видом из 12 семейств (см. рис. 2 на с. 87).

К ведущим семействам лишайнобиоты изучаемой урбоэкосистемы по количеству родов можно отнести *Parmeliaceae* (10 родов), *Physciaceae* (3), *Teloschistaceae* (3), *Candelariaceae* (2), *Lecanoraceae* (2). Они составляют 74,1% от общего числа родов лишайников, обнаруженных на территории города Тимашевска. Остальные 7 семейств насчитывают по одному роду.



**Рис. 2.** Состав лишенобиоты урбоэкосистемы города Тимашевска, %

Среднее число видов в семействе – 4,2. Четыре семейства имеют уровень видового разнообразия выше среднего значения: *Parmeliaceae* (13), *Lecanoraceae* (12), *Teloschistaceae* (6), *Physciaceae* (5 видов). Таким образом, указанные семейства являются ведущими, в их состав входит 70,6% от общего числа видов.

Среднее число видов в роде – 1,9.

При этом 16 родов имеют уровень видового разнообразия ниже среднего показателя (по одному виду в составе рода). Одиннадцать родов имеют уровень видового разнообразия выше среднего показателя, в состав этих родов входит от 2 до 10 видов: *Lecanora* (10 видов), *Candelariella* (3), *Physcia* (3), *Cladonia* (3), *Parmotrema* (3), *Caloplaca* (3), *Buellia* (2), *Lecidella* (2), *Melanelixia* (2), *Xanthoria* (2), *Opegrapha* (2).

Таким образом, уровень видового разнообразия выше среднего показателя имеют 11 родов. Они составляют 68,64% от общего числа видов и выполняют ведущую роль в формировании лишеносинузид урбоэкосистемы. Наибольшим биотическим разнообразием характеризуется род *Lecanora*, включающий в себя 10 видов, что составляет 19,64% от общего количества видов лишенобиоты.

### Литература

1. Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге. М.: Науч. мир, 2002.
2. Божко А.А. Лишеинодикация – метод объективного тестирования техногенной нагрузки урбанизированных экосистем // Фундаментальные исследования. 2004. № 3. С. 95–97.
3. Веденеев А.М. Пименова А.С. Опыт использования лишеноиндикационных методов в условиях урбанизированных территорий юго-востока России // Изв. Волгоград. гос. пед. ун-та. Сер. Естеств. и физ.-мат. наук. 2003. № 3(4). С. 102–105.
4. Голубкова Н.С. Анализ флоры лишайников Монголии. Л.: Наука: Ленингр. отд-ние, 1983.
5. Криворотов С.Б. Лишайники и лишайниковые группировки Северо-Западного Кавказа и Предкавказья (Флористический и экологический анализ). Краснодар: Кубан. гос. аграр. ун-т, 1995.
6. Малышева Н.В. Биоразнообразие лишайников и оценка экологического состояния парковых ландшафтов с помощью лишайников (на примере парков окрестностей Санкт-Петербурга) // Новости систематики низших растений. 1996. Т. 31. С. 135–137.
7. Окснер А.Н. Определитель лишайников СССР. Вып. 2. Морфология, систематика и географическое распространение. Л.: Наука, 1974.
8. Стратегия развития Усть-Лабинского района Краснодарского края: Описание проекта, 2015–2022. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ustlabinsk.ru/entrance/> (дата обращения: 18.06.2019).
9. Урбанавичюс Г.П. Список лишенофлоры России. СПб.: Наука, 2010.



УДК 631.671

**Н.А. ЛОБАНОВА**  
(Волгоград)

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СЕТИ ГОРОДСКИХ  
ПОСЕЛЕНИЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**  
(на примере малых городов)

*Рассматриваются особенности формирования сети городских поселений Волгоградской области (на примере малых городов) на основе использования основных классификационных признаков и привлечения данных статистики. Выявлены причины, оказывающие влияние на формирование малых городов.*

**Ключевые слова:** Волгоградская область, сеть городских поселений, малые города, численность населения (людность) городов, экономико-географическое положение, генетические признаки городов, функциональная структура городов, классификация городов.

---

**NATALIA LOBANOVA**  
(Volgograd)

**PECULIARITIES OF THE DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF MUNICIPAL  
SETTLEMENTS IN THE VOLGOGRAD REGION**  
(by the example of small towns)

*The article deals with the peculiarities of the development of the system of municipal settlements in the Volgograd region (by the example of small towns) based on the use of basic classification traits and the involvement of the statistics. There are revealed the reasons that influence on the development of small towns.*

**Key words:** Volgograd region, system of municipal settlements, small towns, population base, economic and geographical location, genetic traits of towns, functional structure of towns, town classification.

Волгоградская область относится к Главной полосе расселения населения со сплошным характером расселения населения, с ареалами концентрации населения в малых и крупных городах и их ближайшем окружении. Для Волгоградской области центром формирования локальной системы расселения является город Волгоград, включающий в свой состав, помимо городского, и сельское население близлежащих территорий (г. Краснослободск, п.г.т. Городище, п.г.т. Светлый Яр).

Ареал локальной системы расселения зависит от следующих факторов:

1. густоты и состояния транспортной сети, объединяющей населенные пункты в единое целое;
2. времени, затрачиваемого на передвижение между населенными пунктами (это время в большинстве случаев не должно превышать 1,5 часа в одном направлении);
3. хорошо налаженных транспортных сообщений [2].

Сложившаяся система городских поселений Волгоградской области представлена 19 городами: 6 из них относятся к городам областного подчинения: Волгоград, Волжский, Камышин, Михайловка, Урюпинск, Фролово; 13 – к городам районного подчинения: Дубовка, Жирновск, Калач-на-Дону, Котельниково, Краснослободск, Котово, Ленинск, Николаевск, Новоаннинский, Палласовка, Петров Вал, Серафимович, Суровикино.

В практике изучения городов рассматривается их классификация по отдельным признакам, и по их совокупности: 1) по численности населения (показателям людности); 2) по экономико-географическому положению; 3) по степени их участия в территориальном разделении общественного труда; 4) по генетическим признакам; 5) по типам перспективного развития; 6) признаку развитости функциональной структуры.

Важное значение имеет классификация городов по численности населения. Величина города оказывает влияние на темпы его роста, формирование планировочной структуры, на развитие элементов функциональной и демографической структуры. Выделяют следующие группы городов: малые – до 50 тыс. чел.; средние – 50–100 тыс.; большие – 100–200 тыс.; крупные – 200–500 тыс.; крупнейшие – от 500 тыс. до 1 млн чел.

Рассмотрим группировку городов Волгоградской области по различным категориям людности (см. табл. 1). Среди 19 городов Волгоградской области большая часть относится к малым городам – 15, их доля в общей численности населения области составляет 11,4%. В системе городского расселения представлены по 1 городу: в группе средних городов – Михайловка – 87,1 тыс. чел.; в группе больших городов Камышин – 110,3 тыс. чел.; в группе крупных – Волжский – 323,6 тыс. чел.; в группе городов миллионеров – Волгоград – 1013,5 тыс. чел. Однако при этом в области отсутствуют крупнейшие города от 500 тыс. до 1 млн чел. [1, 4, 6].

Таблица 1

**Группировка городов Волгоградской области  
по различным категориям людности на 01.01.2019 г.**

Величина города, тыс. чел.	Количество городов данной группы	Число жителей всех городов данной группы, тыс. чел. (доля от общей численности населения области, в %)	Города с численностью населения, тыс. чел.
до 50 (малые)	15	284,7 (11,4%)	Дубовка (13,8); Петров Вал (12,5); Ленинск (14,6); Николаевск (13,7); Палласовка (14,7); Серафимович (8,7); Суровикино (18,4); Новоаннинский (16,1); Краснослободск (17,3); Урюпинск (37,1); Фролово (36,5); Жирновск (15,5); Калач-на-Дону (23,8); Котельниково (20,2); Котово (21,8)
от 50 до 100 (средние)	1	87,1 (3,5%)	Михайловка (87,1)
от 100 до 200 (большие)	1	110,3 (4,4%)	Камышин (110,3)
от 200 до 500 (крупные)	1	323,6 (12,9%)	Волжский (323,6)
от 500 до 1 млн (крупнейшие)	–	–	–
миллионеры	1	1013,5 (40,4%)	Волгоград (1013,5)
все города	19	1933,7 (72,6%)	1933,7

Составлено по данным: [1, 3, 8].

При изучении городов особое внимание уделяется экономико-географическому положению. Экономико-географическое положение один из важнейших факторов, позволяющих выявить положение города к прилегающим территориям и определить особенности экономической структуры и дальнейшее направление развития. Анализ экономико-географического положения малых городов Волгоградской области свидетельствует о том, что большая часть городов расположена либо в узлах пересечения транспортных путей – Новоаннинский, Фролово, Петров Вал, Котельниково, Суровикино; либо в районах интенсивного сельского хозяйства – Новоаннинский, Николаевск, Суровикино, Серафимович, Урюпинск, Жирновск, Котово [5].

Важное значение в практике изучения городов имеет функциональная классификация. В зависимости от выполняемых функций города можно разделить на промышленные, транспортные и промышленно-транспортные. Широкое распространение среди малых городов Волгоградской области имеют города, выполняющие административные и организационные функции «местных центров» сельских муниципальных районов: Дубовка, Жирновск, Котово, Ленинск, Николаевск, Палласовка, Серафимович, Урюпинск; одновременно являющиеся промышленными и транспортными центрами: Суровикино, Котельниково, Новоаннинский, Фролово.

В зависимости от степени участия городов в территориальном разделении общественного труда следует выделить – локальные или межрайонные. Малые города Волгоградской области являются локальными центрами, т. к. обслуживают небольшие сельские муниципальные районы. Исключение составляют два города – Краснослободск и Петров Вал.

Генетическая классификация позволяет изучить города по времени и причинам их возникновения, рассмотреть сохранившиеся исторические черты в современной планировке и облике города. При изучении «внутренней географии» города используются подходы генетической классификации.

Система городских поселений Волгоградской области имеет более позднюю историю формирования, чем система сельских поселений. К моменту образования Царицынской губернии в 1920 г. в ней оказалось всего три города, имеющих некоторую городскую традицию: Царицын, Камышин и Царев. Из них последний вскоре был лишен городского статуса за малость и захолустность. Таким образом, на момент образования Царицынской губернии имела незначительную городскую среду, представленную всего лишь двумя городами – Царицыным и Камышиным [7].

Становление городов области происходило в период индустриализации страны в тридцатые годы двадцатого столетия. В городской среде в эти годы появились четыре новых города – Урюпинск (1929), Фролово (1936), Дубовка (1922), Серафимович (1933) (см. табл. 2 на с. 91).

Большая часть малых городов Волгоградской области сформировалась в 50–60-е гг. двадцатого столетия в период послевоенного восстановления хозяйства и в годы активного экономического развития региона (см. табл. 2 на с. 91). В этот период статус города был присвоен Михайловке (1948), Волжскому (1951), Калач-на-Дону (1951), Котельниково (1955), Краснослободску (1955), Новоаннинскому (1956), Жирновску (1958) (см. табл. 2 на с. 91).

Активное развитие отраслей промышленного производства области в 60-е гг. определило появление новых городов. В этот период статус города получили пять населенных пунктов области: Ленинск (1963), Суровикино (1966), Николаевск (1967), Палласовка (1967) [6]. В 1988 г. городская среда области пополнилась еще одним городом Петров Вал, расположенным в Камышинском районе.

Проведенная генетическая классификация малых городов Волгоградской области свидетельствует о том, что формирование городской среды происходило на протяжении 20 столетия: в первой половине отмечено становление городов областного подчинения: Урюпинска (1929), Фролово (1936) и Михайловки (1948), а также городов районного подчинения: Дубовки (1922) и Серафимовича (1933). Значительное промышленное строительство в области во второй половине XX в. определило наиболее активный процесс формирования городов. Именно в этот период городами становятся такие поселения, как: Калач-на-Дону (1951), Котельниково (1955), Краснослободск (1955), Новоаннинский (1956),

Жирновск (1958), Ленинск (1963), Котово (1966), Суровикино (1966), Николаевск (1967), Палласовка (1967), Петров Вал (1988), являющиеся городами районного подчинения. Появляется новый город областного подчинения – Волжский (1951) (см. табл. 2).

Таблица 2

**Формирование сети городов Волгоградской области**

Период становления	Число городов	Время возникновения/ Время получения статуса города
Период становления централизованного Русского государства	2	Царицын (1589); Камышин (1668)
Период корректировки городской сети (1917–1926 гг.)	1	Дубовка (1922)
Годы первых довоенных пятилеток	3	Урюпинск (1929); Серафимович (1933); Фролово (1936)
Период восстановления народного хозяйства (1946–1958 гг.)	7	Михайловка (1948); Волжский (1951); Калач-на-Дону (1951); Котово (1955); Краснослободск (1955); Новоаннинский (1956); Жирновск (1958)
Начиная с 1959 г.	6	Ленинск (1963); Суровикино (1966); Котово (1966); Николаевск (1967); Палласовка (1967); Петров Вал (1988).

Составлено автором по: [6, 7, 9].

Классификация городов по типам перспективного развития используется при проведении комплексной оценки условий и перспектив развития городов при разработке районных планировок на основе анализа основных факторов роста городов и преобразования систем расселения населения. Перспективы развития малых городов Волгоградской области связаны с развитием прилегающих к ним сельских территорий, с учетом сложившейся специализации промышленного производства.

По признаку развитости функциональной структуры выделяют однофункциональные и многофункциональные города. Большинство малых городов Волгоградской области многофункциональные центры административных муниципальных сельских районов. Они активно взаимодействуют с сельскими поселениями, развивая производства по переработке сельскохозяйственного сырья и обслуживают население и хозяйство прилегающих территорий в транспортном, строительном, культурно-бытовом отношениях, что и определяет их многофункциональность. К многофункциональным городам, среди малых городов Волгоградской области относятся: Новоаннинский, Суровикино, Палласовка, Николаевск, Ленинск, Дубовка, Серафимович, Фролово. Котово. Урюпинск.

Однофункциональные города представлены городами, специализирующиеся на производственных функциях: промышленные, транспортные и центры непроизводственных функций (научные и ре-

креационные центры). К однофункциональным городам области следует отнести город Петров Вал, выполняющий транспортную функцию и являющийся важным транспортным железнодорожным узлом.

Развитость функциональной структуры зависит от величины города, которую выражают в первую очередь с помощью показателя людности, т. е. численности населения. Людность – интегральный показатель значимости города, от которого зависит устойчивое сочетание градостроительных параметров и характеристик.

### Литература

1. База данных показателей муниципальных образований. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/munst/> (дата обращения: 17.09.2019).
2. Волгоградская область: природные условия, ресурсы, хозяйство, население, геоэкологическое состояние: кол. моногр. / Моников С.Н., Кравченко Е.И., Брылев В.А. [и др.]. Волгоград: Перемена. 2011.
3. Волгоградская область в цифрах. 2017: краткий статистич. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области. Волгоград: Волгоградстат, 2018.
4. География и экология Волгоградской области. 4-е изд. / под общ. ред. В.А. Брылева. М.: Планета, 2019.
5. Географический атлас-справочник Волгоградской области. 3-е изд. / под ред. В.А. Брылева. М.: Планета, 2016.
6. Города России: энциклопедия / гл. ред. Г.М. Лаппо. М.: Большая рос. энцикл., 1994.
7. Лобанова Н.А. Формирование и развитие системы расселения населения Волгоградской области // Стрежень: научный ежегодник. 2004. № 4. С. 133–141.
8. Основные демографические показатели муниципальных образований Волгоградской области в 2018 году. [Электронный ресурс]. URL: <https://volgastat.gks.ru> (дата обращения: 10.09.2019).
9. Энциклопедия Волгоградской области / гл. ред. О.В. Иншаков. Волгоград: Издатель, 2008.



УДК 574.472

**С.А. МЕЛЬНИК, Е.Е. БОРЯКОВА**  
(Нижегородский регион)

# **ХОРОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ МИКРОМАММАЛИЙ СМЕШАННОГО ЛЕСА НА ПРИМЕРЕ ПУСТЫНСКОГО ЗАКАЗНИКА (Нижегородская область)**

Приведены результаты обследования в 2017 г. населения мелких млекопитающих в 5 растительных ассоциациях в Пустыньском заказнике Арзамасского района Нижегородской области. Численность микромаммалий в Пустыньском заказнике в 2017 г. была низкой, этот показатель сильно различается в ассоциациях, что связано с характером растительности в них. На примере Пустыньского заказника показано, что малая лесная мышь менее пластична по сравнению с рыжей полемкой в отношении факторов влажности и освещенности.

Ключевые слова: мелкие млекопитающие, микромаммалии, растительные ассоциации, численность, травяно-кустарничковый ярус.

**SVETLANA MELNIK, ELENA BORYAKOVA**  
(Nizhny Novgorod)

# **CHOROLOGICAL STRUCTURE OF THE POPULATION OF MICROMAMMALS IN MIXED FOREST BY THE EXAMPLE OF THE PUSTYNSKY WILDLIFE RESERVE (the Nizhny Novgorod region)**

The article deals with the results of the survey of the population of small mammals of the five plant associations in the Pustynsky wildlife reserve of the Arzamas district of the Nizhny Novgorod region in 2017. The abundance of micromammals in the Pustynsky wildlife reserve in 2017 was low, the index differs a lot in associations that is connected with the nature of vegetation in it. There is demonstrated that a small wood mouse is less plastic than a red-backed mouse in the context of the indexes of humidity and luminance by the example of the Pustynsky wildlife reserve.

Key words: small mammal, micromammals, plant associations, abundance, grass-low bush layer.

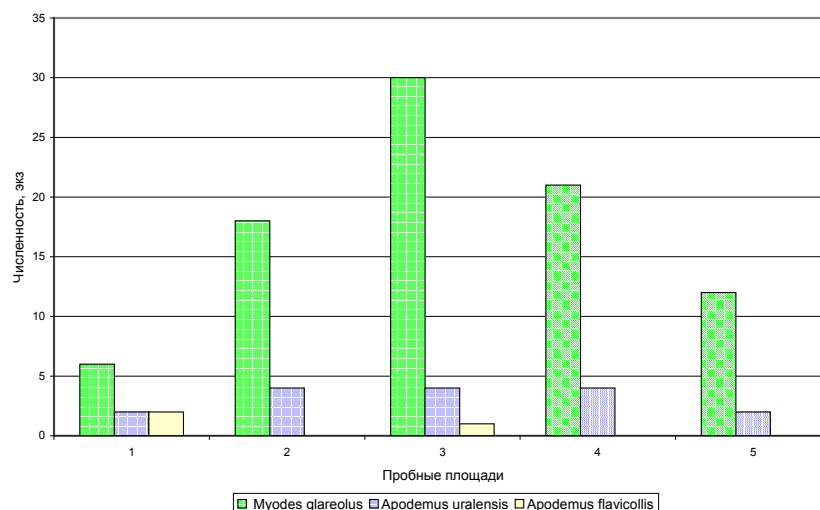
Разделение биотопов между сходными видами является одним из способов избегания конкурентных взаимоотношений. В различных гильдиях грызунов данный механизм представлен в разной степени. Например, у мышей он выражен достаточно сильно. Изучение пространственного распределения организмов является одним из основных направлений в современной экологии.

Исследования проводили в течение июня и июля 2017 г. на территории Пустыньского заказника Арзамасского района Нижегородской области. Было обследовано 5 растительных ассоциаций:

- Осино-сосново-ельник пролесниковый (*Populeto-Pinete-Piceetum mercurialiosum*) (1);
- Сосняк крапивно-страусниковый (*Pinetum urticoso-matteucciosum strutyopteris*) (2);
- Липняк медуницево-снытевый (*Tilietum pulmonarioso-aegopodioum*) (3);
- Липняк копытнево-волосистоосоковый (*Tilietum asaroso-caricosum pilosae*) (4);
- Елово-Липняк чернично-ландышевый (*Piceeto-Tilietum vaccinoso-convallariaosum*) (5).

Выбранные ассоциации являются вариантами сложных сосняков, широко представленных в Нижегородской области, формирующихся на богатых почвах с примесью лиственных пород [4]. В подлеске имеются лещина, липа, бересклет. Геоботаническое описание осуществляли по стандартной методике с использованием шкалы обилия Браун-Бланке. Для оценки условий в обследованных локалитетах были использованы экологические шкалы Элленберга [7]. Для изучения населения микромаммалий в каждой из выделенных ассоциаций закладывали ловчие линии из стандартных ловушек конструкции Геро и живоловок. Отработано 1000 лов./сут. и отловлено 106 экземпляров мышевидных грызунов, относящихся к 3 видам: *Myodes glareolus* Schreber, *Apodemus uralensis* Pall., *Apodemus flavicollis* Melchior.

Численность мелких млекопитающих в Пустынском заказнике в 2017 г. составила 10.6% попадания, что является низким показателем для естественных местообитаний, но характерным для данного локалитета в последние два десятилетия и сопоставимым с этим же показателем, полученным в наших предыдущих исследованиях [3, с. 178]. Показатели численности микромаммалей в каждой из обследованных растительных ассоциаций варьируют (см. рис. 1).



**Рис. 1.** Население микромаммалей в обследованных растительных ассоциациях Пустынского заказника

Данные вариации, вероятно, связаны с различной кормностью обследованных ассоциаций. Кроме того, растительные ассоциации различаются показателями обилия травяно-кустарничкового яруса (45–50% общего проективного покрытия отмечены для ассоциаций 3 и 4, тогда как в ассоциациях 1 и 2 покрытие достигает 95%), что не только влияет на микроклимат в этих местообитаниях, но и может оказывать влияние на условия защищенности в них. Выраженный растительный покров в этом ярусе, состоящий, например, из сныти или пролесника, обеспечивает скрытое перемещение на данном участке, что делает его более привлекательным для микромаммалей. В то же время, зверьки избегают чрезмерно загущенных участков, предпочитают те, где значения проективного покрытия не превышают 60%.

Наиболее многочисленным видом во всех пяти растительных ассоциациях является *M. glareolus*, что характерно для этого вида во всех лесных местообитаниях европейской части России [2]. Кодоминантом выступает *A. uralensis*, что также характерно для этого вида в условиях зоны исследования [4]. По численности *A. uralensis* значительно уступает полевке, однако характер различий показателя численности в обследованных растительных ассоциациях одинаков для обоих видов, несмотря на серьезные различия в их биологии (см. табл.).

Таблица

**Численность мелких млекопитающих в растительных ассоциациях Пустынского заказника**

Растительные ассоциации	Показатели численности, % попадания
Осино-сосново-ельник пролесниковый	5
Сосняк крапивно-страусниковый	11
Липняк медуницево-снытевый	17.5
Липняк копытнево-волосистоосоковый	12.5
Елово-Липняк чернично-ландышевый	7

На диаграмме рассеяния (см. рис. 2) показано, что малая лесная мышь демонстрирует приуроченность к более узкому диапазону значений влажности, чем полевка. Подобная картина, но более сглаженная, наблюдается при анализе распределения этих видов в зависимости от освещенности (см. рис. 3). Оба вида считаются экологически пластичными, однако можно предположить, что малая лесная мышь по данным характеристикам уступает полевке, по крайней мере, в условиях Нижегородского Предволжья, что было нами отмечено ранее [1, с. 127].

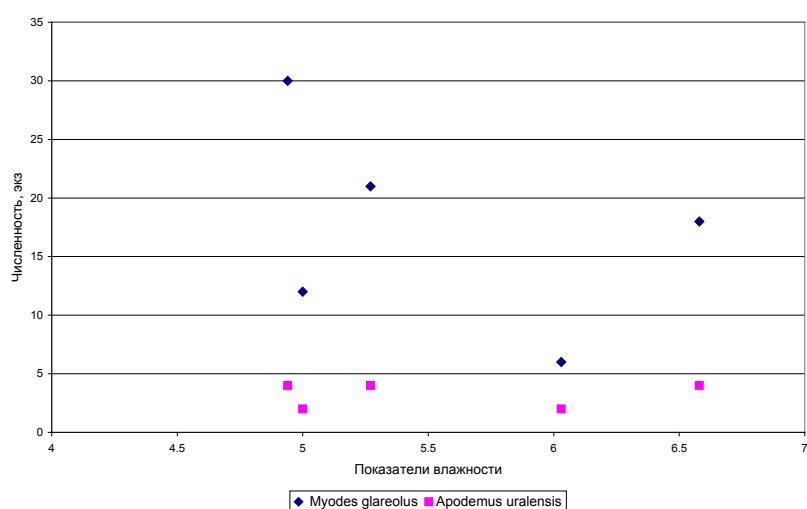


Рис. 2. Распределение микромаммалей Пустынского заказника в зависимости от влажности

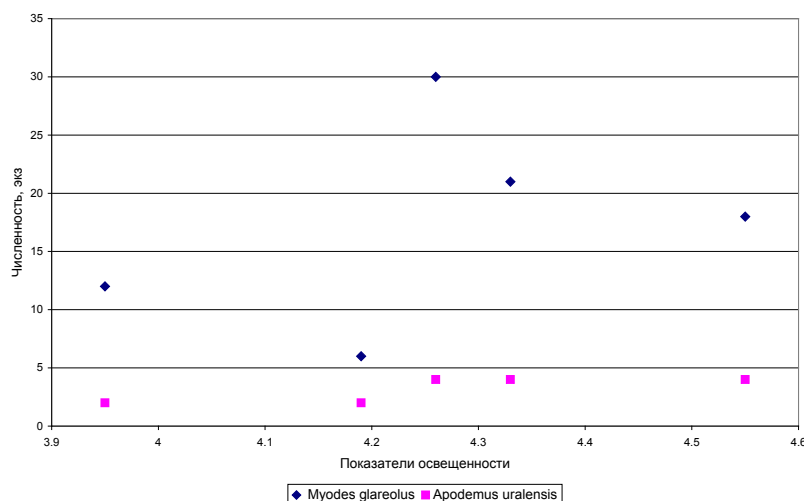


Рис. 3. Распределение микромаммалей Пустынского заказника в зависимости от освещенности

*A. flavicollis* в 2017 г. встречается в 2 из 5 обследованных растительных ассоциаций в незначительном количестве (см. рис. 1 на с. 94). Ассоциации, в которых отмечен этот вид, характеризуются наиболее неморальным характером растительного покрова по сравнению с остальными изученными. Мозаичное распределение и низкая численность характерны для этого вида в восточной части его ареала [5, с. 425].

Желтогорлая мышь является крупной и агрессивной мышью, приуроченной к неморальной растительности. Этот вид занимает наиболее благоприятные для себя местообитания и способен вытеснить из них остальные виды мышевидных грызунов и являться доминантом, например, в дубравах [5, с. 436].

Нами на примере Пустынского заказника показано, что доля в сообществе микромамманий *A. flavicollis* может варьировать [3, с. 179]. В 2015 г. в Пустынском заказнике отмечена высокая численность желтогорлой мыши, в ряде растительных ассоциаций этот вид занимал позицию субдоминанта и доминанта. Однако, несмотря на увеличение численности этого вида, в 2015 г. не происходило вытеснения желтогорлой мышью других видов микромамманий. Возможно, при низкой общей численности конкурентные взаимоотношения между отдельными видами были сглажены.

Таким образом, территориальный аспект разделения ниш микромамманий в условиях смешанного леса зависит от характера растительного покрова, преимущественно травяно-кустарничкового яруса.

### Литература

1. Борякова Е.Е. Распределение мелких млекопитающих и растительный покров на примере широколиственных лесов Нижегородского Предволжья // Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов: сб. ст. V Междунар. науч.-практ. конф. (12–16 октяб. 2015 г., г. Волгоград). М.: Планета, 2015. С. 123–130.
2. Дмитриев А.И., Заморева Ж.А., Кривоногов Д.М. Млекопитающие Нижегородской области (прошлое и настоящее). Нижний Новгород: Изд-во НГПУ, 2008.
3. Мельник С.А., Кириченко А.А. Особенности распределения мышей р. *Apodemys* в Пустынском заказнике Нижегородской области // Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов: материалы VII Всерос. с междунар. участием конф. (9–13 октяб. 2017 г., г. Волгоград). М.: Планета, 2017. С. 176–179.
4. Пузанов И.И., Козлов В.И., Кипарисов Г.П. Позвоночные животные Нижегородской области. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2005.
5. Сукачев В.Н. Избранные труды. Т. 1. Основы лесной типологии и биогеоценологии. Л.: Наука, 1972.
6. Цветкова А.А. Структура населения, численность и популяционные показатели мелких млекопитающих в Саратовском правобережье // Поволжский экологический журнал. 2010. № 4. С. 423–437.
7. Ellenberg H., Weber H., Dull R., Wirth W., Werner W., PauliBen D. Zeiger-werte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2 nd ed. Scr. Geobot. 1992. Vol. 18. P. 1–258.

УДК 338.486:502/504

**В.В. МОРОЗОВА**  
(Волгоград)

**РАЗВИТИЕ АКТИВНЫХ ВИДОВ ТУРИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ПАРКА  
«УСТЬ-МЕДВЕДИЦКИЙ» ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Раскрываются вопросы, связанные с развитием активных видов туризма на территории природного парка «Усть-Медведицкий». В ходе решения поставленной проблемы обозначена актуальность изучения культурно-исторического и туристско-рекреационного потенциала особо охраняемых природных территорий Волгоградской области. Особое место в организации туристской деятельности на территории Волгоградской области занимает развитие туристской инфраструктуры. Охарактеризованы природные и историко-культурные объекты природного парка «Усть-Медведицкий», которые могут быть включены в программу похода для активных туристов.*

**Ключевые слова:** туризм, туристские ресурсы, природный парк, путешествие, активный туризм, туристско-рекреационный потенциал.

---

**VIKTORIYA MOROZOVA**  
(Volgograd)

**DEVELOPMENT OF ACTIVE TYPES OF TOURISM AT THE TERRITORY  
OF THE NATURAL PARK “UST-MEDVEDITSKY”  
OF THE VOLGOGRAD REGION**

*The article deals with the issues connected with the development of active types of tourism at the territory of the natural park “Ust-Medveditsky”. There is emphasized the topicality of studying culture-historical, tourism and recreation potential of specially protected natural areas of the Volgograd region. The development of tourism infrastructure takes a special place in the organization of tourist activities at the territory of the Volgograd region. There are characterized the natural and culture-historical objects of the natural park “Ust-Medveditsky” that can be included in the adventure program for active tourists.*

**Key words:** tourism, tourist resources, natural park, trip, active tourism, tourism and recreation potential.

На современном этапе развития мировой экономики туризм является одной из самых перспективных и прибыльных отраслей. Развитие отрасли стимулирует развитие таких важнейших внутренних отраслей – гостиничного, санаторно-курортного комплекса, ресторанного бизнеса, экскурсионно-информационных центров, культурно-познавательных, развлекательных, спортивно-оздоровительных комплексов и деловых центров, а также способствует усовершенствованию транспортной инфраструктуры, создавая при этом условия сохранения и восстановления историко-культурных и природных достопримечательностей г. Волгограда и Волгоградской области.

Волгоградская область отличается значительным разнообразием ландшафтов, уникальным сочетанием природных условий, а также своей богатой историей. Административным центром области является город Волгоград, в свою очередь, выступает одним из крупнейших культурных, научных, деловых, образовательных, развлекательных, а также индустриальных центров Поволжья.

Важнейшим условием для развития внутреннего и въездного туризма в исследуемом регионе является наличие туристско-рекреационного потенциала.

Необходимо отметить, что историко-культурный потенциал Волгоградской области включает в себя: 1164 памятников истории и культуры, 923 памятников архитектуры, более 20 тыс. археологических объектов. Самым известным не только в России, но и за рубежом, является мемориальный комплекс «Героям Сталинградской битвы», находится на Мамаевом кургане, а также скульптура «Родина-мать зовёт!», музей-панорама «Сталинградская битва» с самым крупным живописным полотном в России – панорамой «Разгром немецко-фашистских войск под Сталинградом» [10].



Важным фактом также является стремительное развитие туристско-рекреационного потенциала Волгоградской области, который прежде всего представлен водными ресурсами (около 200 рек различной величины, крупнейшими из которых являются реки Волга, Дон, Хопер и Медведица, а также Волгоградское и Цимлянское водохранилища) [10].

На территории Волгоградской области находятся уникальные природные комплексы, имеющие статус особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Без сомнения, одним из важнейших факторов развития внутреннего и въездного туризма в Волгоградской области является наличие развитой туристской инфраструктуры. Развитие внутреннего и въездного туризма в Волгоградской области напрямую зависит от повышения транспортной доступности объектов отдыха, культурно-исторических памятников, а также средств размещения [Там же].

Волгоградская область обладает значительным туристским потенциалом, пригодным для развития практически всех видов туризма.

С целью сохранения природных резерваций, экологического просвещения, популяризации территории Волгоградской области как туристско-привлекательной дестинации, а также пропаганды активного и здорового образа жизни, рассмотрим одну из особо охраняемых природных территорий – природный парк «Усть-Медведицкий».

Усть-Медведицкий природный парк – уникальная природная достопримечательность, сочетающая в себе богатое историческое прошлое, уникальные природно-археологические объекты и разнообразную живую природу.

На сегодня проблема исследования туристско-ресурсного потенциала территории природного парка «Усть-Медведицкий» остается недостаточно изученной и требует более подробного анализа. На данном этапе возникает необходимость расширения туристского потенциала территории путем создания условий развития активных видов туризма.

Природу, географию, геологические особенности и природные ресурсы данной территории изучали В.А. Брылев, А.В. Материкин, В.А. Салагаев, Н.В. Сергиенко, Н.О. Рябинина [1]. Работы указанных авторов носят природоведческий характер. В изучение истории, культуры и археологии Волгоградской области значительный вклад внесли такие ученые-краеведы как Е.В. Комиссарова, В.И. Мамонтов, С.Н. Монилов, Г.П. Самойлов и др. [Там же].

Цель статьи – раскрыть туристский потенциал, а также охарактеризовать условия развития активных видов туризма на территории природного парка «Усть-Медведицкий».

Природный парк «Усть-Медведицкий» – самый молодой парк на территории Волгоградской области. Парк является особо охраняемой природной территорией регионального значения, находящейся в ведении Комитета природных ресурсов и экологии Волгоградской области. Общая площадь парка составляет 59,03 тыс. га [5].

Как отмечают ученые, природный парк «Усть-Медведицкий» – настоящий «перекресток миров». Вся его территория построена на контрастах. Река Дон делит территорию Серафимовичского района и парка на две совершенно разные части. Правобережье – гористое, степное, изрезанное балками и оврагами. Левобережье – равнинное, с озёрами, что, в свою очередь, обуславливает пестроту и многообразие ландшафтов со своим уникальным микроклиматом и обликом [1].

В последнее время актуальным направлением туристской деятельности, и в частности в Волгоградской области, является активный туризм. К активному туризму относятся все виды туристских путешествий, которые характеризуются активным способом передвижения по маршруту, т. е. с затратой собственных физических усилий туриста.

Активный туризм – туризм с использованием активных видов путешествия – пешие, лыжные, велосипедные, конные. Современные активные маршруты и туры, в основном определяются, руководствуясь двумя критериями: район путешествия должен быть доступным; маршрут должен быть коротким, интересным и достаточно простым. Маршрут предполагает насыщенную приключенческую программу [9].

Важно отметить тот факт, что к активному туризму имеет прямое отношение так называемый «дикий» туризм. «Дикие» туристы имеют целью посетить определенный район, осмотреть те или иные объекты. В зависимости от обстановки и целей во время путешествия «дикие» туристы могут изменить свой маршрут. Необходимо отметить, что четкой грани между активным и «диким» туризмом нет. К активным видам туризма принято относить: пешеходный, горный, водный, конный, лыжный, парусный виды туризма, а также велотуризм, авто-мототуризм, спелеотуризм [3, 9].

В ходе анализа туристских возможностей Волгоградской области, мы выяснили, что активные виды туризма изучаемой территории являются актуальным направлением туристской деятельности и представлены сплавами на байдарках, турами с целью охоты и рыбалки, пешеходными, конными, велосипедными маршрутами, и не менее актуальными экологическими тропами.

Необходимость развития активных видов туризма на территории природного парка «Усть-Медведицкий» не вызывает сомнения, т. к. данная территория располагает разнообразными туристскими ресурсами – природными, историко-культурными, геологическими и археологическими достопримечательностями.

Территория природного парка уникальна во всех отношениях. Здесь и богатейшая история от времён «создания мира» до наших дней, и своеобразное сочетание ландшафтов, великолепная природа, и большой творческий потенциал населения [5].

Предпосылками развития на территории природного парка активных видов туризма послужило чрезвычайное разнообразие природы «Усть-Медведицкого» парка. Разнообразие природных условий парка, наличие целинных участков степи, большая площадь естественных малоизмененных мест обитаний обуславливают высокую сохранность животного и растительного мира. В составе флоры Усть-Медведицкого природного парка зарегистрировано 638 видов высших сосудистых растений, относящихся к 43 семействам и 328 родам. Это далеко не исчерпывает всего многообразия флоры региона [1, 5].

Как нами было обозначено ранее, данная территория имеет статус особо охраняемой, организованный туризм здесь разрешен, при условии присутствия опытного сопровождающего – научного сотрудника парка. Активный туризм необходимо организовать так, чтобы не нарушить естественную экосистему, поскольку на территории парка находится значительное количество различных представителей флоры и фауны, занесенных в Красную книгу, и находящихся под особым наблюдением.

Относительно животного мира, следует отметить, что здесь водятся практически все виды животных, встречающиеся на территории Волгоградской области. В результате проведенных учеными в последние годы исследований на территории парка были зарегистрированы следующие данные: 132 вида птиц, из них, 46 видов млекопитающих, 8 видов пресмыкающихся, 4 вида земноводных. Из них 17 занесены в Красную книгу [1, 6].

Природный парк – удивительное место для отдыха и занятия различного рода научными исследованиями. Данная территория обладает уникальными ландшафтными комплексами с присущим ей микроклиматом и биоразнообразием. Природные компоненты парка неповторимы и оригинальны. Активных туристов, прежде всего, привлекают репрезентативность и разнообразие ландшафтов, сложность и уникальность геологического строения, а также разнообразие редких и исчезающих видов флоры и фауны.

Особое место в организации активных видов туризма занимают водные сплавы на байдарках (рафтинг). В данном контексте территория парка обладает значительным потенциалом водных объектов. Серафимовичский район Волгоградской области, где располагается природный парк, характеризуется также краем бегущих вод, где можно наблюдать природные пейзажи сразу нескольких рек, а именно, Дона, Хопра, Медведицы и Протоки [1].

Во время сплавов у активных туристов появляется возможность не только получить заряд энергии, бодрости и адреналина, но также насладиться необыкновенными пейзажами и в то же время заняться рыбалкой.

Река Протока (древнее русло Медведицы) является своеобразной границей между лесом и пустыней. От нее на Юго-восток протянулись Арчединско – Донские пески – уникальный памятник природы Усть-Медведицкого парка, о котором следует сказать отдельно, и территория которого может составлять огромный интерес для активных туристов. Это так называемые «зандровые поля». Их оставили многочисленные речки и ручьи, образованные тающим льдом.

Среди Арчединско-Донских песков встречаются эоловые (ветровые) формы рельефа: увалисто-бугристый тип, который образовался в результате долготетного переваливания песков. Это настоящий кусочек пустыни с характерным рельефом и обитателями. Здесь можно встретить настоящие барханы 5–6-ти метров высоты. В понижениях между ними растут берёзовые и ольховые рощи. Абсолютные отметки – от 100–120 до 45–55 метров [6, 7].

Буквально 100–200 лет назад на просторах Арчединско-Донских песков, паслись табуны диких лошадей, достигавшие до сотни голов. К сожалению, человек уничтожил этих прекрасных животных. Последний табун в 20 голов был замечен конце 90-х годов в районе «Чернополянского» заповедника, но и он был уничтожен.

Арчединско-Донские пески – природный памятник, уникальный ландшафт Волгоградской области, занесённый в областной кадастр ООПТ, который нуждается в охране. Любое антропогенное вмешательство может привести к исчезновению флоры и фауны [7].

Следует отметить, что одной из природных достопримечательностей Усть-Медведицкого округа, а также привлекательным объектом для развития активного туризма является гора «Пирамида» (153 м над уровнем Дона), на склоне которой расположена окружная станица. В геологическом процессе образования земной поверхности природа в создании этого уголка проявила одну из причудливых форм ее творения. С вершины Пирамиды открываются во все стороны виды неограниченных просторов [5].

Недалеко от Серафимовича, примерно на 30–35 км, на левобережной части Дона можно увидеть великолепные места: дубовую рощу, в которой произрастают сотни деревьев-гигантов с диаметром стволов в несколько метров.

Еще одна природная достопримечательность, которая заслуживает внимания активных путешественников – Атаманский лес, который до 1917 г. принадлежал Войску Донскому. Здесь встречаются дубы-патриархи, которым вероятно около 200 лет.

На песчаных массивах имеются посадки сосны обыкновенной, которым уже по 50–30 лет. Они закрепляют пески и создают особый микроклимат. На территории природного парка есть уникальные посадки, которым 120 лет [6].

Следующая уникальная природная достопримечательность, которую следует посетить активным туристам – Скандинавские валуны – гранитные глыбы, сохранившиеся со времен оледенения. Камни-валуны широко распространены на северо-западе Волгоградской области, особенно много их на правом берегу Медведицы и Хопра. Валуны можно принять за большие куски серого гранита или осколки розового песчаника, и уже по их внешнему виду понятно, что они не местного происхождения [Там же].

Важной составляющей активного туризма является посещение и изучение различных пещер. Одной из таких природных достопримечательностей на территории природного парка является Пахомовская пещера, находящаяся в каменистом обрыве высоко над Доном возле города Серафимовича. Названа она так в честь казака Пахомова, который первым пришел сюда. Говорят, что здесь основался стан будущей станицы Усть-Медведицкой (теперь г. Серафимович) [5, 6].

Активный туризм предполагает не только интенсивные физические нагрузки, приключения и преодоление препятствий, но также и ознакомление с местными достопримечательностями природного и культурно-исторического характера, с целью формирования полноты картины о месте пребывания активных туристов.

Характеризуя территорию природного парка «Усть-Медведицкий», невозможно не упомянуть об историко-культурном наследии данной территории. Нижний Дон обитает с древнейших времен и о чем свидетельствует наличие большого количества курганов на территории района. Берега Дона

за многие тысячелетия видели не одно «Великое переселение народов» и не одну битву этих народов. Однако самое яркое и известное время – это расцвет казачества [5].

Город Серафимович – бывшая станица Усть-Медведицкая. Официальная дата основания – 1595 г. Это старейшая казачья станица на территории Волгоградской области. Важно отметить, что на данной территории был основан первый на тогда казачьих землях монастырь, сейчас Спасо-Преображенский монастырь вновь действует. Свое название город получил в честь имени известного советского писателя, автора легендарного романа «Железный поток», Александра Серафимовича, который на протяжении многих лет здесь жил и работал [8].

Сегодня в городе действует дом-музей Серафимовича, в котором туристы могут увидеть подлинную домашнюю атмосферу писательского жилья. Строгая, но вместе с тем уютная обстановка: бронзовые скульптуры, подаренные писателю в разные годы, множество больших книжных шкафов, массивный письменный стол, за которым работал Серафимович, – все это застыло здесь со времен 40-х годов прошлого века.

По соседству с домом писателя располагается музей истории Усть-Медведицкого казачества, в котором посетители могут ознакомиться с различными музейными предметами быта донских казаков [8].

Основную часть зданий Серафимовича составляют одно- и двухэтажные кирпичные дома, некоторые из которых были построены еще в XIX в. Также примечательна старинная Базарная Площадь, где в прежние времена располагались магазины купца Иллирионова. Наиболее давним каменным архитектурным строением Серафимовича является церковь Вознесения Господня с пределом Николая Чудотворца. Она была возведена в камне еще в 1782 г. [Там же].

Вышеизложенное позволяет констатировать тот факт, что активные виды туризма на сегодня набирают всю большую популярность, поскольку несут в себе достаточно содержащую смысловую нагрузку. В процессе осуществления активных походов, туристы преодолевают различные препятствия, получают массу положительных эмоций.

Активный туризм способствует укреплению физического здоровья, а также восстановлению эмоциональных, психологических, моральных и духовных сил человека. Во время прохождения активных маршрутов по территории природного парка Усть-Медведицкий и города Серафимович, туристы знакомятся с местными традициями, бытом населения, узнают об уникальных природных достопримечательностях территории, познают историю и культуру посещаемых мест. При этом экологически просвещаются, воспитывают в себе командный дух, достигают поставленной цели, а также пополняют багаж своих знаний.

### Литература

1. Брылев В.А., Рябинина Н.О., Комиссарова Е.В. [и др.] Особо охраняемые природные территории Волгоградской области. Волгоград: Альянс, 2006.
2. Ганопольский В.И., Безносовых Е.Я., Булатов В.Г. Туризм и спортивное ориентирование. М.: Физкультура и спорт, 1987.
3. Грицак Ю.П. Организация самостоятельного туризма. Харьков: Экограф, 2008.
4. Географический атлас-справочник Волгоградской области / под ред. В.А. Брылева. 2-е изд. М.: Планета, 2014.
5. Природный парк «Усть-Медведицкий» [Электронный ресурс]. URL: <http://serafimovich.org/priridniipark-um.html> (дата обращения: 23.03.2019).
6. Природные парки Волгоградской области [Электронный ресурс]. URL: <http://vetert.ru/rossiya/volgogradskaya-oblast/sights/48-prirodnii-park-ust-medvedickij.php> (дата обращения: 04.04.2019).
7. Природа Волгоградской области [Электронный ресурс]. URL: <http://oblkompriroda.volgograd.ru/other/photography/parks/ust-medveditskiy.php> (дата обращения: 11.05.2019).
8. Город Серафимович [Электронный ресурс]. URL: <http://serafimovich.org/beauty.html> (дата обращения: 13.06.2019).
9. Развитие активных видов туризма. [Электронный ресурс]. URL: <https://svastour.ru/articles/puteshestviya/vidy-turov/aktivnyu-turizm.html> (дата обращения: 14.04.2019).
10. Концепция развития внутреннего и въездного туризма в Волгоградской области на период до 2020 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/428562987> (дата обращения: 08.08.2019).

УДК 581.95+582.736

**О.В. НЕДИЛЬКО, Н.В. ОВСЯНКИНА, К.М. ХОЛОД, В.В. ДЕМИДОВА**  
(Волгоград)

**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И РЕСУРСНЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
GLYCYRRHIZA GLABRA L. В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ  
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ\***

*Отмечены особенности распространения Glycyrrhiza glabra L. на территории семи административных районов Волгоградской области. Дана характеристика условий местообитания лекарственного растения, связанных с ними пространственной структуры и продуктивности выявленных ценопопуляций. Проведена оценка жизнеспособности ценопопуляций солодки голой в местах естественного произрастания.*

**Ключевые слова:** Glycyrrhiza glabra L., Волгоградская область, ценопопуляция, морфометрические параметры, биологический запас.

---

**OLGA NEDILKO, NADEZHDA OVSYANKINA, KSENIYA HOLOD, VALERIYA DEMIDOVA**  
(Volgograd)

**ECOLOGICAL-BIOLOGICAL AND RESOURCE FEATURES OF GLYCYRRHIZA GLABRA L.  
IN THE OPEN ENVIRONMENT OF THE VOLGOGRAD REGION**

*The article deals with the distribution features of Glycyrrhiza glabra L. in the seven administrative districts of the Volgograd region. There are given the characteristics of the habitat of the medicinal plant, the associated spatial structure and the productivity of the identified cenopopulations. There is conducted the assessment of the vitality of the populations of licorice naked in the places of natural vegetation.*

**Key words:** Glycyrrhiza glabra L., Volgograd region, cenopopulation, morphometric parameters, biological reserve.

Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.) семейства Бобовые (*Fabaceae*) – это многолетнее травянистое поликарпическое растение с ежегодно отмирающими на зиму надземными побегами. Особенностью данного вида является строение корневой системы, которая представлена сложной разветвленной сетью хорошо развитых горизонтальных корневищ и вторично-стержневых корней. В природных популяциях у солодки голой преобладает вегетативный способ возобновления, при этом парциальные кусты и связывающие их очень прочные горизонтальные корневища остаются живыми многие годы, формируя так называемые куртины. Характерными экотопами, где встречаются популяции лекарственного растения, являются места с достаточным или хорошим увлажнением почвы (пойменные территории рек, участки степных склонов с близко подходящими грунтовыми водами, овражные балки) [2, 4].

Солодка голая широко распространена на территории Российской Федерации и имеет важное промысловое значение [4]. Полезные свойства солодкового корня известны с древних времен [3]. В настоящее время подземные органы солодки голой используются в различных отраслях народного хозяйства (медицинской, фармацевтической, пищевой промышленности, цветной металлургии и др.). В период СССР основные районы заготовки и переработки солодкового корня были сосредоточены на территории Казахстана и Туркменистана, а после распада Советского Союза остались за его пределами [7, 8]. Создавшийся таким образом дефицит растительного повышает актуальность проведения исследований по изучению сырьевого потенциала солодки голой на территории Российской Федерации, и в отдельных ее субъектах. Такие работы были уже проведены в Астраханской области, республике Калмыкии, а также в отдельных регионах Западной Сибири, где наиболее изучены запасы других официальных солодок (солодки уральской и солодки Коржинского) [7].

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Волгоградской области в рамках научного проекта № 19-44-343003.



Еще одним из перспективных для проведения ресурсоведческих исследований регионов нашей страны является Волгоградская область, где по литературным данным встречаются достаточно крупные по площади и продуктивности заросли солодки голой. При этом разнообразие климатических и экологических особенностей отдельных районов данного региона, степень антропогенной нагрузки во многом обуславливают поливариантность развития данного вида солодки, в зависимости от условий ее местообитания, а также неравномерность встречаемости популяций лекарственного растения в пределах области [2, 5, 6].

Поиск и изучение естественных популяций солодки голой был проведен в период с 2015 по 2019 г. на территории семи административных районов Волгоградской области (Алексеевского, Кумылженского, Михайловского, Городищенского, Иловлинского, Ольховского и Среднеахтубинского). В пределах каждой ценопопуляции были заложены 10–15 учетных площадок 1 м<sup>2</sup>, на которых определяли долю участия растения в травостое, густоту стояния побегов (шт/1м<sup>2</sup>), а также выход сырьевой фитомассы (урожайность подземных органов). Изучение морфометрических параметров солодки голой в пределах каждой выявленной ценопопуляции проводили на 50 среднегенеративных особях. Наблюдения и измерения проводили в периоды цветения и плодоношения лекарственного растения. Для оценки жизнеспособности ценопопуляций использовали виталитетный подход [1].

В ходе маршрутно-рекогносцировочных работ на территории Алексеевского и Кумылженского районов выявлены наиболее крупные по площади (от 3 до 6,5 га) ценопопуляции солодки голой. Данные районы относятся к северо-западной части Волгоградской области, почвенный покров которых представлен черноземом и светло-каштановыми, реже глинистыми и песчаными почвами. Большую часть территории занимает луговая степь, а также лесные массивы по долинам рек Хопер и Дон, в поймах которых были обнаружены ценопопуляции солодки голой. Здесь лекарственное растение входит в состав разнотравных и разнотравно-злаковых фитоценозов. Проективное покрытие в период цветения составляет 75–80%, а количество побегов на 1 м<sup>2</sup> варьирует от 16 до 33. Урожайность подземных органов солодки голой для наиболее крупных ценопопуляций, имеющих промысловое значение, составляет в среднем 1396±9,7 (ЦП4 – вблизи ст. Аржановская) и 2261±19,7 (ЦП1 – ст. Букановская, ЦП3 – ст. Слащевская) г/м<sup>2</sup>.

На территории Михайловского района солодка голая встречается небольшими (15–50 м<sup>2</sup>) ценопопуляциями по склонам и неглубоким оврагам, где длительно сохраняется хорошее увлажнение. Также лекарственное растение образует отдельные куртины на остепненных равнинных участках, характеризующихся низкой влажностью, и входит в состав злаковых фитоценозов. Проективное покрытие в выявленных ценопопуляциях составляет 20–40%, плотность стояния побегов – 7–13 шт/м<sup>2</sup>. Урожайность невысокая 150–350 г/м<sup>2</sup> (ЦП5). Это обусловлено тем, что на фоне недостаточной увлажненности почвы доминирующие в составе фитоценозов корневищные и плетнотермальные злаки угнетают корневую систему солодки голой.

Среднеахтубинский район – юго-восточная часть Волгоградской области. Здесь в условиях более засушливого климата и засоленности почвы солодка голая встречается малочисленными популяциями. Значительно реже лекарственное растение образует сплошные массивы на средних террасах реки Ахтуба. Одна из таких ценопопуляций (ЦП2) солодки голой обнаружена недалеко от Фрунзенского сельского поселения [8]. На участке общей площадью 2411 га наблюдается восстановление и интенсивное разрастание дикорастущей солодки. Здесь лекарственное растение вновь осваивает бросовые в настоящее время земельные участки, бывшие прежде процветающими сельскохозяйственными угодьями. Проективное покрытие в период цветения составляет 50–60%, а количество побегов на 1 м<sup>2</sup> варьирует от 6 до 42. Урожайность подземных органов лекарственного растения для данной ценопопуляции составляет 2084±14,5 г/м<sup>2</sup>.

Ценопопуляции, выявленные на территории Иловлинского, Ольховского и Городищенского районов, значительно варьируют по площади. Это связано с возрастающей антропогенной нагрузкой (строительство автотрассы и др.) на растительный покров области. Самые крупные ценопопуляции нахо-

дятся в Ольховском (с. Зензеватка – ЦП7) и Иловлинском районах (вблизи х. Краснодонский – ЦП6) и характеризуются приблизительно одинаковыми условиями местообитания – на равнинных участках среди древесно-кустарниковой и травянистой растительности. Проективное покрытие лекарственного растения составляет 60–70%, а количество побегов на 1 м<sup>2</sup> варьирует от 7 до 25. Урожайность подземных органов для ЦП7 – 1050±11,3 г/м<sup>2</sup>, для ЦП6 – 1210±10,9 г/м<sup>2</sup>.

На территории Городищенского района большая часть ценопопуляций представлена небольшими пятнами вдоль дорог. Площадь одной из крупных ценопопуляций (ЦП5) составляет 60 м<sup>2</sup>, густота стояния побегов – 3–11 шт/м<sup>2</sup>.

Одним из важных факторов, определяющих перспективность организации заготовительного процесса солодкового корня на территории Волгоградской области, является способность выявленных в ходе экспедиционных исследований ценопопуляций лекарственного растения длительно существовать в условиях антропогенной нагрузки. Для этого было проведено ранжирование ценопопуляций по уровню жизненности (см. табл.).

Таблица

**Средние значения морфологических признаков солодки голой  
и индекс жизненности (IVC) популяций лекарственного растения**

Признаки	ЦП1	ЦП2	ЦП3	ЦП4	ЦП5	ЦП6	ЦП7	Среднее значение признака для всех ЦП ( $\overline{X_i}$ )
Высота растений, см	114,5±6,5	93,4±4,1	88,9±6,1	78,7±1,4	69,9±2,1	97,6±2,1	70,7±3,3	86,1
Число сложных листьев, шт.	26,9±1,6	24,9±1,6	21,8±2,3	19,4±1,2	14,9±0,9	21,6±0,9	18,4±1,5	21,1
Длина сложного листа, см	12,1±0,3	10,7±0,3	10,7±0,2	10,5±0,1	9,04±0,1	10,1±0,3	9,2±0,3	10,3
Длина листочка сложного листа, см	3,7±0,1	2,7±0,3	2,3±0,1	3,02±0,1	2,9±0,04	3,4±0,1	2,2±0,1	2,9
Ширина листочка, см	2,01±0,1	1,84±0,1	1,03±0,1	1,1±0,1	1,2±0,06	2,1±0,1	1,2±0,2	1,5
Длина соцветия, см	11,1±0,5	10,3±0,5	9,5±0,3	9,1±0,1	8,7±0,14	10,1±0,1	9,3±0,5	9,7
Число цветков в соцветии, шт.	30,1±1,6	26,2±1,8	22,4±1,8	19,5±1,1	16,6±1,2	21,3±0,7	20,3±1,8	22,3
Число плодов, шт.	24,8±1,8	19,9±2,1	15,6±1,6	18,1±1,1	13,9±1,2	20,2±1,1	18,1±1,5	18,7
<b>Сумма</b> ( $\sum \overline{X_i}$ )	10,2	8,7	7,4	7,4	6,6	8,8	6,9	
<b>IVC</b>	1,28	1,09	0,93	0,93	0,83	1,1	0,86	
<b>ISP=IVCmax/ IVCmin</b>	1,4							
<b>Экоклим</b>	ЦП1 – ЦП2 – ЦП6 – ЦП3 = ЦП4 – ЦП7 – ЦП5							

Рассчитанные для каждой ценопопуляции индексы жизненности (виталитета) показали, что в наиболее благоприятных условиях произрастания находятся ценопопуляции в Кумылженском, Алексеевском, Среднеахтубинском районах, характеризующиеся высокими показателями жизненности, а в менее благоприятных – в Городищенском районе, что связано с нарастанием антропогенной нагрузки. Таким образом, в качестве лимитирующих факторов для исследуемых нами ценопопуляций солодки голой являются достаточная увлажненность почвы и тип почвенного покрова, а также ценотические взаимоотношения, где выступающие в качестве доминантов плотнoderновинные или корневищные злаки угнетают развитие подземных органов лекарственного растения.

Результаты данного исследования могут быть использованы при разработки стратегии использования запасов солодки голой в Волгоградской области без нанесения ущерба популяциям лекарственного растения.

### Литература

1. Быструшкин А.Г. Сравнительный анализ разных методов определения виталитета ценопопуляций на примере *Rubus idaeus* L // Особь и популяция – стратегия жизни: сб. материалов IX Всерос. популяцион. семинар. (2–6 октяб. 2006 г., г. Уфа). Уфа: ООО «Вилли Окслер», 2006. С. 45–48.
2. Недилько О.В. Изменчивость солодки голой по морфологическим, биохимическим и ресурсным признакам в природных популяциях Волгоградской области // Экология: факты, гипотезы, модели: материалы конф. молодых ученых (10–13 апр. 2018 г.). Екатеринбург: «Реэкшен», 2018. С. 95–98.
3. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М.: ООО «Товарищество научных изданий КМК», 2006.
4. Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 3: Семейства Fabaceae – Apiaceae. СПб.; М., 2010.
5. Сагалаев В. А. Общая характеристика флоры Волгоградской области // Краеведение: биологическое и ландшафтное разнообразие природы Волгоградской области: метод. пособие. М.: Глобус, 2008.
6. Сажин А.Н. Природно-климатический потенциал Волгоградской области // Научное исследование природно-климатических ресурсов области за 100-летний период. Волгоград: Волгогр. с.-х. ин-т, 1993.
7. Толстиков Г.А. Солодка: биоразнообразие, химия, применение в медицине. Новосибирск: ГЕО, 2006.
8. Яницкая А.В., Землянская И.В., Недилько О.В. [и др.] Использование ГИС-технологий для оценки потенциальной продуктивности зарослей ценозообразующих лекарственных растений на примере солодки голой // Вестник Волгоград. гос. мед. ун-та. 2016. № 4(60). С. 128–131.

УДК 632.51

**А.А. НИКОЛАЕВА**  
(Москва)

## **ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ УДАЛЕНИЯ ACER NEGUNDO В Г. МОСКВЕ**

*Рассматриваются проблемы законодательного регулирования удаления инвазионных видов, в частности *Acer negundo* L., на природных, особо охраняемых природных и озелененных территориях города Москвы.*

**Ключевые слова:** *особо охраняемые природные территории, ботанические сады, инвазионные виды, *Acer negundo*, клён ясенелистный.*

---

**ANASTASIYA NIKOLAEVA**  
(Moscow)

## **LEGISLATIVE REGULATION OF ACER NEGUNDO REMOVAL IN MOSCOW**

*The article deals with the issues of the legislative regulation of the removal of the invasion kinds, particularly *Acer negundo* L., at the natural, specially protected nature and planted territories of Moscow.*

**Key words:** *specially protected nature conservation areas, botanical gardens, invasion kinds, *Acer negundo*, maple ash.*

За последние десятилетия все чаще поднимается вопрос о влиянии адвентивной флоры на местные виды и экосистемы. Опасность со стороны чужеродных видов ежегодно возрастает, что находит отражение в нормативных документах и законах. В Нагойском протоколе конвенции ООН 2010 г. одной из целевых была поставлена задача, в которой говорится: «наиболее угрожающие (агрессивные) виды должны жестко контролироваться или уничтожаться, а меры по контролю путей распространения таких видов для предотвращения их интродукции и натурализации должны быть разработаны и приняты» [9]. Эта же программа является и Национальной целевой задачей для России [16].

Инвазионными принято считать чужеродные виды, оказывающие отрицательное воздействие на другие виды, экосистемы или человека. В числе прочих, на территории Средней России статус инвазионного присвоен североамериканскому виду *Acer negundo* L., расселяющемуся по полуестественным и естественным местообитаниям [3]. *Acer negundo* L. (клён ясенелистный, или американский) в Европу был завезен в XVII в. В России этот вид известен с конца XVIII в., когда его начали выращивать во многих ботанических садах (в частности, Москвы и Петербурга). Быстрый рост, ажурная крона обуславливали широкое применение клёна ясенелистного. С конца XIX в. вплоть до 70-х годов XX в. его использовали для создания лесозащитных полос в каменной степи в качестве сопутствующей породы, рекомендовали для парковых посадок и вдоль обочин дорог для озеленения городов [2].

Дичание клёна ясенелистного в Европейской части России началось во второй половине XX в., когда вид акклиматизировался и стал размножаться семенами. На территории Евразии клёна ясенелистный сформировал обширный вторичный ареал, во многих частях вышел из культуры и внедрился в аборигенную флору. Сейчас это обычное дерево населенных пунктов городского типа и нарушенных местообитаний, а также в природных сообществах (по берегам рек, в светлых лесах, особенно часто в пригородных лесах).

Повсеместное бесконтрольное расселение клёна ясенелистного превратилось в значительную проблему. Активно осваивая новые местообитания, он вытесняет местные виды из природных сообществ, препятствует возобновлению лесообразующих пород, на увлажненных территориях может об-

разовывать сплошные мёртвопокровные заросли [5]. На озелененных территориях любого типа сеянцы клёна ясенелистного разрушают объекты инфраструктуры, под пологом кроны образуются условия, непригодные для развития травянистого покрова; пыльца этого вида является аллергеном [18]. В городских условиях, благодаря высокой пластичности вида клёна ясенелистный, стихийно рассеивается на свободных площадях: засоряет живые изгороди, образует заросли на невыкашиваемых территориях, по берегам рек, обочинам дорог, на свалках.

В лесоводстве вид *A. negundo* наряду с тополем, ольхой рассматривается как авангардный, т. е. быстрорастущий, использование которого ограничивается определенным сроком и подлежит удалению из основных посадок во избежание конкурентного исключения ими основной группы насаждений [10]. В настоящее время высказывается точка зрения по принятию комплексной программы по полной замене этого сорного вида на другие древесные породы [5]. Рассмотрим существующую законодательную базу, регламентирующую использование клёна ясенелистного на разных территориях г. Москвы.

В п. 10.11.4.1. Постановления Правительства Москвы от 10 сентября 2002 г. № 743-ПП «Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений и природных сообществ города Москвы» указано, что в процессе содержания территории «клён ясенелистный как инвазионная порода для региона должен выводиться из ООПТ и ПТ повсеместно, особенно на стадии всходов и самосева, для предотвращения возобновления корневыми отпрысками срезанных или срубленных экземпляров, необходимо регулярное корчевание и удаление возобновляющейся корневой поросли» [11].

По градостроительному кодексу г. Москвы зеленые территории города делятся на Природные территории (ПТ), Особо охраняемые природные территории (ООПТ) и озелененные территории [4]. Особо охраняемые природные территории и природные территории подведомственны Департаменту природопользования и охраны окружающей среды города Москвы [13]. В Приказе Департамента природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы от 29 октября 2013 г. № 326, п. 4.4.3. при перечислении чужеродных видов, подлежащих удалению, указывается среди прочих клён ясенелистный (на всех природных и природно-антропогенных биотопах) [12].

За озелененные территории (территории города Москвы, в пределах которых расположены природно-антропогенные объекты (парки, сады, бульвары, скверы, малозастроенные участки жилого, общественного, делового, коммунального, производственного назначения и другие) отвечает Департамент жилищно-коммунального хозяйства Москвы. На этих территориях законодательных актов, предписывающих удаление клёна ясенелистного, а также ограничивающих его распространение, нет. На озелененных территориях г. Москвы клён ясенелистный занимает большие площади, являясь в некоторых районах преобладающей породой. На сегодняшний день доля *A. negundo* в Москве составляет 37%, а в некоторых дворах его численность может достигать до 80% [6]. При этом растение активно размножается семенным путем.

В некоторых отраслях клён ясенелистный рекомендован к использованию в нормативных документах. При строительстве автомобильных дорог вид используется для озеленения откосов [9], на территориях производственного назначения высаживается для создания устойчивых лесопарковых насаждений на супесях [14].

Для борьбы с клёном ясенелистным удаление этого вида с ПТ и ООПТ (как предписывает закон) не является достаточной мерой. Это связано с тем, что клён ясенелистный размножается не только вегетативным путем (корневой порослью, при спиливании ствола дает обильную пневую поросль), но и генеративным способом. Он обладает высокой семенной продуктивностью и очень высокой всхожестью семян, которая составляет 99%. Под действием ветра и водных потоков клён ясенелистный рассеивается на большие площади в достаточно большой удаленности от материнского дерева. Очевидно, что направление и дальность рассеивания будут зависеть от розы ветров, наличия водных артерий на территории, характера рельефа, наличия открытых и полукрытых пространств, а также целостности древостоев и сомкнутости крон. Внедрению *A. negundo* способствуют как антропогенные,



так и природные нарушения (например, поражение ельников короедом-типографом). Естественным препятствием для семенного возобновления вида в лесные сообщества является высокая сомкнутость крон (более 0.5) и густой подлесок из аборигенных видов (прежде всего – *A. platanoides*) [7].

Требования по удалению клёна ясенелистного на ООПТ и ПТ, указанные в вышеназванных нормативных актах, не распространяются на иные территории города. Необходимо принимать во внимание, что территории города непрерывно связаны между собой посредством природных и антропогенных факторов. Очевидно, что в городе нет больших древесных массивов, которые бы являлись препятствием заносу семян. Таким образом, несмотря на законы, предписывающие удаление *A. negundo* на ПТ и ООПТ, проблема бесконтрольного распространения клёна ясенелистного остаётся нерешённой.

### Литература

1. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Бочкин В.Д. Влияние чужеродных видов на динамику флоры территории Главного ботанического сада РАН // Российский журнал биологических инвазий. 2015. Т. 8. № 4. С. 22–41.
2. Вавин В.С., Попов А.В. Приёмы борьбы с порослевым возобновлением клёна ясенелистного на опушках лесных полос // Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 7-1(26). С. 71–72.
3. Виноградова Ю.К., Майорова С.Р., Хорун Л.В. Чёрная книга флоры Средней России. М.: ГЕОС. 2010.
4. Градостроительный кодекс города Москвы (с изменениями на 29 апреля 2019 г.). [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/3692117> (дата обращения: 02.09.2019).
5. Жуков Р.С., Ломоносова Л.М. Клён ясенелистный в городских лесах Москвы // Научное обозрение. Биологические науки. 2016. № 3. С. 49–50.
6. Игнатов М.С., Макаров В.В., Чичев А.В. Конспект флоры адвентивных растений Московской области // Флористические исследования в Московской области. М.: Наука, 1990. С. 5–105.
7. Костина М.В., Минькова Н.О., Ясинская О.И. О биологии клёна ясенелистного в зелёных насаждениях Москвы // Российский журнал биологических инвазий. 2013. Т. 6. № 4. С. 32–43.
8. Костина М.В. и др. К вопросу о вторжении клёна ясенелистного (*Acer Negundo L.*) в Подмосковные леса // Российский журнал биологических инвазий. 2015. Т. 8. № 4. С. 72–80.
9. Нагойский протокол регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования на справедливой и равной основе выгод от их применения к конвенции о биологическом разнообразии. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-ru.pdf> (дата обращения: 02.09.2019).
10. Отраслевой дорожный методический документ ОДМ 218.3.031-2013 «Методические рекомендации по охране окружающей среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог» (рекомендован распоряжением Федерального дорожного агентства от 24 апреля 2013 г. № 600-р). п. 16.11. [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/71049794/> (дата обращения: 02.09.2019).
11. Плутатарь Ю.В., Корженевский В.В., Головнёв И.И. [и др.]. Оптимизация транспортного ландшафта в Крыму // Сборник научных трудов Государственного Никитского Ботанического Сада. 2017. Т. 145. С. 214–230.
12. Постановление Правительства Москвы от 10 сентября 2002 г. № 743-ПП «Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зелёных насаждений и природных сообществ города Москвы». [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/3638729> (дата обращения: 11.09.2019).
13. Постановление Правительства Москвы № 584-ПП от 24 августа 2004 г. «О проекте закона города Москвы “О комплексе природных и озеленённых территорий города Москвы”» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mos.ru/authority/documents/doc/14781220/> (дата обращения: 11.09.2019).
14. Приказ Департамента природопользования от 29 октября 2013 г. № 326 «Об утверждении нормативно-производственного регламента мероприятий по использованию и содержанию особо охраняемых природных территорий регионального значения в городе Москве и других природных территорий, подведомственных департаменту природопользования и охраны окружающей среды города Москвы, и технологических карт» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=MLAW&n=167473&dst=100001#09788724825987902> (дата обращения: 21.08.2019).
15. Свод правил СП 403.1325800.2018 «Территории производственного назначения. Правила проектирования благоустройства» (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 1 августа 2018 г. № 476/пр) [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_318612/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318612/) (дата обращения: 09.09.2019).
16. Стратегия и План действий по сохранению биологического разнообразия Российской Федерации. М., 2014. С. 162–169. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cbd.int/doc/world/ru/ru-nbsap-v2-ru.pdf> (дата обращения: 09.09.2019). Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 33-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_6072/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/) (дата обращения: 11.09.2019).
17. Esch R.E., Hartsell C.J., Greenshaw R., Jacobson R.S. 2001. Common Allergenic Pollens, Fungi, Animals and Arthropods // Clinical Rev. Allergy and Immunology. Vol. 21. P. 261–292.

УДК 502/504

**И.А. ОЗЕРИНА, Т.Н. БУРУЛЬ**  
(Волгоград)

**СОВРЕМЕННОЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ КАЛАЧЕВСКОГО РАЙОНА  
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*На основе данных профильных организаций и самостоятельных исследований выявлено современное геоэкологическое состояние территории Калачевского района. Сделан анализ развития туристско-рекреационного комплекса в пределах исследуемой территории.*

**Ключевые слова:** геоэкологические проблемы, загрязнение, почва, пожары, источники водоснабжения, туризм, рекреация.

---

**IRINA OZERINA, TATYANA BURUL**  
(Volgograd)

**MODERN GEOECOLOGICAL POSITION AND PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT  
OF THE KALACHEVSKIY DISTRICT IN THE VOLGOGRAD REGION**

*The article deals with the modern geoecological position of the territory of the Kalachevskiy district based on the statistics of the relevant organizations and independent researches. There is given the analysis of the development of tourism and recreation complex within the limits of the studied territory.*

**Key words:** geoecological problems, pollution, soil, fires, water-supply sources, tourism, recreation.

Современное геоэкологическое состояние Калачевского района Волгоградской области, обусловлено сельскохозяйственной деятельностью на данной территории, наличием сбросов неочищенных вод в водоемы, размещением свалок и складированием бытовых отходов, а также локальными чрезвычайными ситуациями.

Общая площадь исследуемой территории составляет 4225 км<sup>2</sup>, что составляет около 4% территории Волгоградской области. На территории Калачевского района располагается 46 населенных пунктов и один административный центр (Калач-на-Дону) с общим населением около 54 тыс. человек. Основная специализация района – сельское хозяйство [4].

Геоэкологическое состояние почвенного покрова в пределах Калачевского района обусловлено следующими факторами: район находится в степной зоне, подзоне сухих степей, на стыке трех провинций: Донской возвышенной, низменной и Приволжской возвышенной. Такое разнообразие во многом определяет особенности почвообразования и состояние почвенного покрова. На состояние почвенного покрова района влияет множество факторов: от природных до антропогенных (интенсивное хозяйственное использование земель, транспортная нагрузка, свалки и в меньшей степени населенные пункты и т. д.). В связи с тем, что почва – это малодинамичная среда, которая быстро накапливает загрязняющие элементы, медленно восстанавливается и способна через растениеводческую продукцию оказывать значительное негативное воздействие на здоровье населения, поэтому было важно установить источники и факторы воздействия на почву, что в последующем позволит улучшить экологическую ситуацию в районе и восстановить нарушенный почвенный покров.

Общая площадь земель на территории Калачевского района – 421,7 тыс. га, из них сельхозугодий 309,5 тыс. га (73%), из них пашни – 201,3 тыс. га (65%) [8].

На территории Калачевского района можно выделить несколько категорий состояния почв: катастрофическое состояние почвенного покрова отмечается на северо-востоке района; конфликтное – на севере и северо-западе района, а также в основном в правобережье Цимлянского водохранилища; напряженное состояние отмечается на всей остальной территории района, и небольшой участок удовлетворительного состояния почв выделяется на юго-востоке района.

В основном на почвенном покрове района негативно сказывается интенсивное использование земель в сельском хозяйстве на фоне эродированности (смытости) почв (эрозионные процессы получили развитие почти на 33% сельскохозяйственных угодий, из них в распахке находится 27,0%), наличие почв с солонцами, засоленных почв (на орошаемых пашнях) (17% сельскохозяйственных угодий и 14% пашни), каменистости почв (в основном на правом берегу Дона). Также можно отметить влияние антропогенных факторов: близостью к Волгоградской агломерации, достаточно развитой транспортной нагрузкой, локальными загрязнениями почв пестицидами, функционированием полигонов твердых бытовых отходов и т. п. [1].

Сложное геоэкологическое состояние почв в пределах Калачевского района подтверждается баллом бонитета пашни – 50,6, что составляет 0,74 от среднеобластного показателя. В земледелии требуется проведение мероприятий по влагонакоплению, борьбе с эрозией почв, мелиорации солонцов [Там же].

На территории района расположено 18 санкционированных свалок (эксплуатируется 17). Площадь свалок составляет около 80 га, ежегодно образуется около 30 тыс. тн отходов (в основном сельскохозяйственного производства и бытовых). Процент заполненности свалок на территории района небольшой – всего около 5% [3].

Говоря о проблемах загрязнения водоемов и источников централизованного питьевого водоснабжения, мы опирались на данные, представленные в «Государственном докладе о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Волгоградской области» [2], а также на данных собственных исследований.

Район расположен по обоим берегам р. Дон. На его территории находятся такие гидрологические объекты, как Цимлянское и Варваровское водохранилища, Волго-Донской судоходный канал. Климат района – континентальный, засушливый, с неустойчивым режимом увлажнения, сильными ветрами. Значительную площадь района занимает зона степей, поэтому вопросы состояния источников водоснабжения в целом достаточно актуальная проблема для этой территории.

Изучение качества проб воды в Калачевском районе показало в целом соответствие санитарным требованиям по паразитологическим показателям за весь анализируемый период. В последние годы улучшилась ситуация по санитарно-химическим показателям в местах водозабора и в водопроводной сети городских поселений.

Проблемы с качеством водоснабжения отмечаются по несоответствию гигиеническим нормативам по санитарно-химическим и микробиологическим показателям. Несмотря на наличие некачественных проб по отдельным показателям источников водоснабжения, на территории Калачевского района отмечается ежегодная устойчивая тенденция сокращения их количества.

Полностью исключить некачественные пробы на территории района не удалось по санитарно-химическим показателям. Например, в местах водозабора из источников централизованного питьевого водоснабжения отмечаются некачественные пробы по санитарно-химическим показателям в 2009 г. Постепенно эти показатели снижались, и сегодня составляет всего 8,5% [6].

Наименьшее количество некачественных проб по микробиологическим показателям в местах водозабора наоборот были самые наименьшие в 2009 г. Период с 2010 по 2013 гг. отмечался ухудшением ситуации по этому показателю, и только с 2014 г. ситуация стала выправляться, в 2015 и 2016 гг. пришла в норму.

Анализ проб воды из водопроводной сети показал несоответствие гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям с максимальным превышением в 2011 г. (20,8%), а в 2016 г.

уже был отмечен наименьший показатель по этой категории за весь период изучения. Причины сложной ситуации с загрязнением вод на территории Калачёвского района ясны – это многолетний сброс неочищенных и недоочищенных стоков промышленных и сельскохозяйственных предприятий, смывы с полей, недостаток систем канализации или ее отсутствие, коммунальные смывы [2].

Мониторинг водопроводной сети на соответствие микробиологическим показателям показал, что наибольший показатель некачественных проб был зафиксирован в 2012 г. Затем было увеличение показателя почти в 2 раза, а затем наметилась тенденция снижения этого показателя вплоть до нуля в 2015 и 2016 гг.

Самые неблагоприятные показатели состояния источников водоснабжения отмечаются в водопроводной сети сельских поселений на территории района. Связано это, скорее всего, с состоянием самих водопроводов. Несоответствие каждой пятой пробы по санитарно-химическим показателям отмечается с 2013 г. по настоящее время.

По микробиологическим показателям с 2010 г. отмечается устойчивая тенденция роста несоответствующих нормам проб, наивысшего значения которые достигли в 2014 г., с тех пор ситуация кардинально не изменилась.

В целом, оценивая состояние источников централизованного питьевого водоснабжения на территории Калачёвского района, можно сказать, что наиболее благоприятная ситуация отмечается с соответствием нормативам по паразитологическим загрязнениям по всем оцениваемым показателям.

Для улучшения сложившейся ситуации необходима срочная реконструкция водопроводов, водозаборных сооружений, организация и обустройство санитарно-защитных зон, применение эффективных очистных сооружений, введение системы рационального

Одной из серьезнейших проблем на территории района являются пожары. Всего за пятилетний период на территории Калачевского района произошло около тысячи пожаров.

Кроме зимы (за пятилетний период в этот сезон зафиксировано только 1 возгорание), остальные сезоны года для территории района отмечаются повышенной пожароопасностью. За последние 5 лет на территории района в весенний период было зафиксировано самое большое количество пожаров – 381. Немногого уступает весне – лето: на территории района в летний период зафиксировано 302 пожара. Также достаточно пожароопасен и осенний период на территории района. За последние 5 лет осенью было зафиксировано 294 пожара. В связи с этим, наверное, можно сделать вывод, что если количество пожаров не особенно изменяется в зависимости от сезонов года, то значительную часть в этих пожарах составляют возгорания, связанные с антропогенным фактором [5].

По числу пожаров за рассматриваемый период лидирует 2015 г., когда на территории района было зафиксировано около 350 случаев возгорания. 2016 г. стал наименее пожароопасным – 65 возгораний. Несмотря на это, с каждым годом отмечается тенденция увеличения количества пожаров и их площади. Всего за 2017 г. на территории Калачевского района было зафиксировано 118 пожаров, а в 2018 г. уже 226 возгораний.

В целом за пятилетний период пожарами меньше всего была подвержена самая северная и западная части Калачевского района, что в целом подтверждает большое значение человеческого фактора в возникновении пожаров на территории района, т. к. именно в этих частях района практически нет населенных пунктов.

Также небольшое количество пожаров отмечается в центральной части района, в районе хуторов Новоляпичев, Братский, Белоглинский, Крепинский, Овражный.

В излучине Дона, на меловых горах и Голубинских песках фиксировалось небольшое количество пожаров, по всей видимости, ввиду своих природных особенностей.

Сильнее всего ежегодно от пожаров страдает восточная часть Калачевского района на границе с Городищенским районом. Подвергаются значительным возгораниям практически каж-

дый год территории поселений: с. Мариновка, п. Береславка, Прудбой, Комсомольский, Приканальный, Заря.

Несмотря на ряд геоэкологических проблем, непростые природно-климатические особенности, Калачевский район имеет определенные тенденции к развитию. Связано это с развитием рекреационных ресурсов на данной территории, туристско-рекреационного потенциала на фоне сохранения природно-культурных и исторических объектов.

Большим потенциалом в развитии туристического комплекса района обладает сам г. Калач-на-Дону, на территории которого достаточно широко представлены культурно-исторические достопримечательности, связанные с Отечественной войной. Также на территории города, хотя и в недостаточной степени, но, тем не менее, развит комплекс гостиниц, неплохо функционирует транспортный комплекс, представленный автомобильным, автобусным и железнодорожным сообщением.

Лидерство у Калача оспаривает еще один населенный пункт Калачевского района – поселок Пятиморск. Преимущества этого поселка уже начинаются с географического положения: он расположен восточнее Калача-на-Дону и, соответственно, находится ближе к Волгограду, откуда в основном и осуществляется большая часть экскурсий. При условии развития гостиничного комплекса этот поселок перехватывать туристические потоки, направленные в Калач-на-Дону.

С позиции разнообразия культурно-исторических ресурсов поселок Пятиморск представлен очень хорошо. В поселке размещается музей истории Волго-Донского судоходного канала – филиал Волгоградского музея истории ВДСК. На территории поселка расположен последний 13 шлюз этого Волго-Донского судоходного канала с памятной аркой и барельефами скульптора Мотовилова. Тут же на берегу находится один из интереснейших памятников – монумент «Соединение фронтов» скульптора Е.В. Вучетича [7].

Современным популярным культурным объектом на территории Пятиморска стал парк с зонами для пешеходных прогулок с интересными памятниками. Планируется, что в парке будут 22 тематические аллеи, еще не все сделано, но уже местные жители и туристы с большим удовольствием гуляют по аллеям героев 1812 г., влюбленных, Великой Отечественной войны, сказочных героев и т. п.

Также в Пятиморске есть пристань, можно заказать водные прогулки. Недалеко от пристани Пятиморска располагается бывший плавучий храм святителя Иннокентия. Храм действующий, и до 2011 г. действительно ходил по реке совершая службы в населенных пунктах Волгоградской области.

Помимо культурно-исторических и архитектурно-скульптурных достопримечательностей на территории района представлены и объекты природного наследия. На территории Калачевского района функционирует особо охраняемая природная территория – биологический памятник природы «Ирисовый», площадью 0,34 га, а также расположен массив Голубинских песков – пустыня с барханами среди типчаково-ковыльных степей.

Калачевский район может широко предоставить отдых на воде, т. к. территория района обладает примерно 80 водохозяйственными объектами общей площадью около 620 га. В основном эти объекты представлены прудами разной степени состояния. В первую очередь это река Дон, прогулка по которой на теплоходе или катере обеспечит гостям еще более приятный и полноценный отдых в этих краях. По берегам Дона достаточно широко представлены турбазы: «Риверсайд», «Людмила», «Хата Атамана», «Дон Рива», предлагающие большой спектр услуг, практически круглый год.

Таким образом, можно отметить, что, несмотря на определенные геоэкологические проблемы, которые, впрочем, характерны для большинства районов Волгоградской области, и России в целом, Калачевский район имеет все предпосылки для развития туристско-рекреационной отрасли, обладая хорошими природными и культурно-историческими ресурсами. Однако необходимо развивать гостиничный комплекс, транспортную инфраструктуру, а также проводить активную рекламную кампанию по продвижению туристических маршрутов на территории района.



### Литература

1. Буруль Т.Н., Озерина И.А. Оценка геоэкологического состояния почвенного покрова Калачевского района Волгоградской области // География – от теории к практике: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (г. Луганск, 23–25 октяб. 2018 г.). Луганск: Книга, 2018. С. 39–44.
2. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Волгоградской области в 2011 г. Волгоград: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Волгоградской области, 2012.
3. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2017 году» / Комитет природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области. Волгоград: ТЕМПОРА, 2018.
4. Калачевский район. [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wiki/Калачевский\\_район](https://ru.wiki/Калачевский_район) (дата обращения: 18.09.2019).
5. Карта пожаров. [Электронный ресурс]. URL: <http://fires.ru/> (дата обращения: 20.09.2019).
6. Озерина И.А. Оценка состояния источников централизованного питьевого водоснабжения в Калачёвском районе // Студен. электрон. журнал «СтРИЖ». 2018. № 4(21.2). С. 9–12. [Электронный ресурс]. URL: <http://strizh.vspu.ru/files/publics/1531297591.pdf> (дата обращения: 18.09.2019).
7. Озерина И.А. Туристско-рекреационный потенциал Калачевского района Волгоградской области // Студен. электрон. журнал «СтРИЖ». 2019. № 4(27.1). С. 118–122. [Электронный ресурс]. URL: <http://strizh-vspu.ru/files/publics/1562582997.pdf> (дата обращения: 14.09.2019).
8. Тюрин С.А. Доклад о достигнутых значениях показателей для оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов за 2014 год и их планируемых значениях на 2015–2017 годы. [Электронный ресурс]. URL: <http://kalachadmin.ru/city/ekonomika-rayona/index.php> (дата обращения: 15.09.2019).

УДК 556.555.8

**О.А. СИЛАНТЬЕВА, Т.Н. БУРУЛЬ**  
(Волгоград)

## **СОВРЕМЕННОЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АКВАТОРИИ И ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОЗЕРА СЕЛИГЕР**

*Рассмотрены основные современные геоэкологические проблемы. Выявлена современная геоэкологическая ситуация акватории озёрной системы Селигер и её прибрежных территорий.*

**Ключевые слова:** плёс, озеро, эвтрофикация, загрязнение, тяжёлые металлы, урбанизация, рекреация.

---

**OKSANA SILANTYEVA, TATYANA BURUL**  
(Volgograd)

## **MODERN GEOECOLOGICAL STATE OF THE BASIN AND THE COASTAL TERRITORY OF THE LAKE "SELIGER"**

*The article deals with the basic modern geoecological issues. There is revealed the modern geoecological situation of the basin of the lake system of Seliger and its coastal territory.*

**Key words:** stretch, lake, eutrophication, pollution, metal heavy, urbanization, recreation.

Озеро Селигер является, по сути, системой озёр ледникового происхождения, расположенных в Тверской и Новгородской областях России. Иногда озеро Селигер называют Осташковским, по названию самого большого плёса в этой озёрной системе, расположенного близ г. Осташково.

Площадь зеркала системы озёр составляет более 1000 км<sup>2</sup>. Достаточно крупных озёр в системе – больше 60.

Территориально озеро Селигер расположено на Русской равнине на Главном водоразделе. Прибрежные озёрные территории используются в основном в сельском хозяйстве, развиты энергетика, машиностроение, химическая промышленность, полиграфия, а также традиционные отрасли – хлопчатобумажная, кожевенно-обувная.

В 2017 г. мониторинг качества поверхностных вод проводился на 17 объектах (13 реках, 2 водохранилищах и 2 озерах) в 21 пункте наблюдений (25 створах). На водных объектах государственной наблюдательной сети в 2017 г. было отобрано и проанализировано 264 пробы воды [1].

По данным наблюдений был рассчитан удельный комбинаторный индекс загрязнения воды (УКИЗВ), который дает представление о комплексном состоянии качества воды. Для озера Селигер такой индекс в разных створах колеблется от 1,78 до 3,08, что в целом соответствует 2–3 классу качества воды: слабо загрязненная – загрязненная. Также, сравнивая динамику этого показателя за предыдущие годы, можно отметить, что качество воды в озере Селигер ухудшается.

Воды озера Селигер забираются для различных нужд промышленности и сельского хозяйства Тверской и Новгородской областей. Например, Тверская область ежегодно откачивает из озера около 2700 млн м<sup>3</sup> воды, которая в основном используется на предприятиях электроэнергетики (ОАО «Конаковской ГРЭС», Тверской АЭС, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4 в Твери).

Отработанные воды и стоки также сбрасываются в озеро Селигер. Предположительно плохо очищенные и загрязненные стоки в объеме около 20 млн м<sup>3</sup> поступают только от прибрежных городских территорий.

Северная часть Селигерской озёрной системы расположена в пределах Новгородской области. Здесь воздействие на окружающие территории и акватории носит несколько иной характер,

чем в Тверской области. Основными веществами, загрязняющие акваторию, являются минеральные удобрения, метанол, поступающими от химических производств, машиностроительной и легкой промышленности, металлообработки, лесного, деревообрабатывающего, целлюлозно-бумажного, пищевого производства.

Крупными промышленными центрами Новгородской области, оказывающими негативное влияние на окружающую среду, в том числе озерную систему Селигера являются города Новгород, Боровичи, Старая Русса. Крупнейшими предприятиями загрязнителями считаются: АО: «Акрон», «Квант», «Волна», «Спектр» (расположенные в Новгороде); авиаремонтный завод и АО «Староруссприбор» (г. Старая Русса) [6].

Однако, воздействие промышленности Новгородской области на озеро Селигер минимально: во-первых, акватория озера находится на значительном удалении от крупных промышленных центров области, хотя обводненность территории значительна и миграция загрязняющих веществ осуществляется по всей области, а также за ее пределами; во-вторых: с северо-западной стороны озеро Селигер граничит с Валдайским национальным парком, где практически исключается значительное антропогенное воздействие на территорию и акваторию.

Тем не менее, со стороны Новгородской области в озерную систему Селигера могут поступать загрязнения из почти 200 выпусков.

Также необходимо сказать о том, что определенный вклад в загрязнение вод озера химическими ингредиентами вносит и природа, в воде озера растворены химические элементы природного характера, такие как медь, марганец и железо, вымываемые водами из гумуса почвенного покрова на данной территории.

Водные ресурсы озера Селигер находят свое применение во многих отраслях, таких как судоходство, энергетика, промышленное и питьевое водоснабжение. Использование этих ресурсов осуществляется уже достаточно продолжительное время, что, в конечном счете, приводит к значительным изменениям характеристик озера. Проявляется это, прежде всего, в изменении гидрохимического режима озера, в увеличении содержания в воде хлоридов, сульфатов, железа, органических соединений.

Также результатом возрастающего загрязнения воды можно назвать явление стагнации, которое связано с усилением процесса поглощения кислорода в глубоких слоях водоёма и распространение района кислородного голодания, замещение химических элементов в процессе восстановления на сероводород, аммиак и другие соединения, которые способствуют также увеличению концентрации соединений азота и фосфора. В совокупности все эти явления говорят о том, что в озере Селигер отмечаются процессы эвтрофирования.

На озере Селигер в результате мониторинга процессов эвтрофикации было выделено 3 участка плёсов, которые выделялись повышенной предрасположенностью к таким процессам. Это Городской, Березовский и Сосницкий плёсы, где были обнаружены высокие концентрации тяжелых металлов.

Результаты исследований позволили установить значительную пространственную изменчивость характеристик воды по акватории и глубинам. Прежде всего были отмечены изменения температурного режима и содержание растворенного кислорода в воде. Гидрометеорологические условия в летний сезон способствовали формированию больших перепадов температуры в термоклине, вследствие чего отмечалась резкая неоднородность гидрохимических характеристик по глубине в различных плёсах озера [5].

Широкий диапазон концентраций растворенного в воде  $O_2$  по глубине в различных плёсах летом говорит о том, что помимо влияния на этот процесс физико-географических факторов, еще на этот показатель влияют основные морфометрические показатели водоема, толщина гипса и эпиплимниона, а также первичная продукция фитопланктона. Такое распределение кислорода по глубине практически соответствует неглубоким (15–20 м) озёрам с умеренной продуктивностью. Промежуточные максимумы на вертикальных профилях кислорода отсутствуют, что свидетельствует о достаточно равномерном распределении фитопланктона по глубине [2].

Осташковский плёс отличается слоем воды с наибольшим дефицитом кислорода.

Исследования показали, что в воде озера Селигер присутствует большое количество микроэлементов, как растворенных, так и в составе взвесей в виде органических и минеральных соединений. Однако, концентрации их таковы, что не наблюдается превышение предельно допустимых концентраций по отдельным микроэлементам в воде в растворенной форме. Относительно большое содержание тяжелых металлов некоторых элементов, таких как хром, кобальт, никель, отмечается во взвеси. Из-за того, что эти вещества в летний период растворяются в воде, щелочная реакция на различных участках озера изменялась от 7,72 до 8,93 [3].

Изменчивость растворенных форм рассматриваемых микроэлементов достаточно велика. Кроме того, значительная пространственная неоднородность их распределения характерна для концентраций свинца. Менее изменчивы концентрации бериллия (0,35), стронция (1,12), меди (1,12) [2].

Широкий диапазон концентраций марганца в различных плёсах озера можно объяснить интенсивностью биологических процессов или сгонно-нагонными явлениями. Наибольшее отклонение от средних значений концентраций некоторых микроэлементов связано, скорее всего, со сбросами сточных вод в отдельные плёсы, трансграничным переносом сточных вод из озера в р. Селижаровку.

Увеличивающаяся концентрация загрязненных вод, поступающих в озеро Селигер, приводит к качественному и количественному изменению состава гидробионтов и их морфолого-функциональных особенностей. В тех плёсах, где особенно сильны загрязнения в популяциях гидробионтов, отмечается увеличение процента мелких размеров форм доминирующих видов водной флоры и фауны.

Значительному антропогенному воздействию подвергается Осташковский плёс, в основном это связано со значительным сбросом загрязненных сточных вод Осташковского промышленного узла и проявляется в увеличении концентраций в воде тяжелых металлов. В различных частях акватории по этому показателю отмечаются предельно допустимые концентрации от 0,01 до 16,7, а наибольшие значения могут достигать почти 41 ПДК. Значительные концентрации в донных отложениях тяжелых металлов и труднорастворимых солей в некоторых плёсах озера, очевидно, связаны с длительными по времени сбросами сточных вод Осташковскими предприятиями, например, кожевенным и другими заводами. Ухудшение ситуации определяется еще и тем, что дно озера состоит из глинистых частиц, на которых хорошо закрепляются и долгое время существуют различные микроэлементы. Наибольший уровень загрязнения донных отложений озера микроэлементами отмечается в местах сброса сточных вод предприятий г. Осташкова. В местах сброса, небольших по площади, фиксировались значительные концентрации, превышающие ПДК, молибдена, вольфрама, кобальта, селена, мышьяка. Увеличение концентраций этих элементов также может быть связано с использованием в сельском хозяйстве прибрежных территорий минеральных удобрений.

Высокие концентраций загрязнителей в Осташковском плёсе привело к снижению здесь видового разнообразия, изменению численности и биомассы доминирующих видов гидробионтов, а иногда и их качественного состава. Число видов фитопланктона и его видовое разнообразие в Осташковском плесе были ниже, чем в водах Березовского и Сосницкого плесов [5].

Анализ динамики процессов эвтрофикации озёрной системы Селигер с показателями 70-х гг. говорит о том, что процесс этот хотя и проходит медленно, но имеет место быть. Современное антропогенное преобразование акватории и прибрежных территорий озера говорит о том, что если раньше негативные изменения касались в основном только Осташковского плёса, то сейчас негативные процессы в полной мере характерны и для других плёсов. Значительные загрязнения были отмечены в Березовском, Елецком, Троицком и других плёсах [Там же].

При оценке современного геоэкологического состояния акватории и прибрежной территории озера Селигер можно отметить следующее: значительное антропогенное воздействие испытывает Осташковский плёс, где вода характеризуется категориями «чрезвычайно» и «сильнозагрязненная». Также в прибрежных районах этого плёса отмечается высокая селитебная и транспортная нагрузка. Высокие показатели загрязнения отмечаются здесь не только в воде озера, но и в донных отложениях.

ях, что говорит о продолжительном периоде такого рода загрязнения. В высоких концентрациях встречаются здесь цинк, кадмий, свинец и хром, что обусловлено попаданием в воду топливно-смазочных материалов, в связи с наличием большого числа стоянок автотуристов, а также маломерных судов. Максимальный уровень свинца у г. Осташково обусловлен сливами с кожевенного завода, функционированием речного порта и нефтебазы.

В центральной части озёрной системы незначительные загрязнения обусловлены развитым транспортным комплексом, значительной степенью урбанизации и селетбы.

Необходимо заметить, что большинство туристических и рекреационных центров расположены в восточной части озера, наиболее благоприятной в экологическом отношении и наименьшей степенью урбанизированности.

Западные территории озёрной системы испытывают воздействие от развитого здесь сельскохозяйственного использования прибрежных территорий.

Не следует забывать, что озёрная система Селигер является лечебно-оздоровительной местностью и курортом. Распространены на этой территории такие виды отдыха и туризма, как охота, рыбалка, трекинг, экскурсии, отдых на пляжах, в лесах, а также посещение культурно-исторических достопримечательностей, религиозного паломничества и т. п.

Центром туризма на озере Селигер является г. Осташков, где насчитывается около 200 памятников архитектуры, где сохранилась древняя застройка города и его историческая планировка. Это еще одна причина осуществлять постоянный экологический мониторинг и улучшать экологическое состояние данной территории.

Планируется реконструкция усадьбы Покровское, как центра туристического комплекса, с качественным ландшафтным планированием территории, развитием транспортной и гостиничной инфраструктуры, увеличением перечня туристических и рекреационных услуг.

Одним из приоритетных является профилакторно-оздоровительное направление проекта, на основе применения процедур пелоидотерапии (иловое лечение), гидротерапии (водолечение) и бальнеотерапии с использованием сапропелевых илов и грязей, а так же процедуры с применением минеральной воды из местных источников, т. к. большое внимание специалистов привлекают минеральные источники вокруг Селигера – в районе деревень Гринино, Рогожа, Оковцы. Источники эти издавна пользуются широкой известностью у местного населения и являются целебными [4].

Таким образом, озёрная система Селигер должна стать опорным каркасом в сохранении природно-ресурсного потенциала Среднерусского региона. Это положение должно обеспечиваться сохранением геоэкологической стабильности в районе. Одной из ведущих геоэкологических проблем, требующих срочного решения, является сохранение естественного богатства территории в условиях возрастающей антропогенной нагрузки.

### Литература

1. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Тверской области» области. [Электронный ресурс]. URL: <http://69.rosпотребнадзор.ru/documents/regional/page3/> (дата обращения: 12.09.2019).
2. Доклад губернатора области «Об экологической ситуации на территории Новгородской области в 2015 году». [Электронный ресурс]. URL: [https://www.novreg.ru/vlast/governor/reports/doklad\\_2015\\_Jekologicheskij\\_dorabotannyj.pdf](https://www.novreg.ru/vlast/governor/reports/doklad_2015_Jekologicheskij_dorabotannyj.pdf) (дата обращения: 16.09.2019).
3. Иванов Г.Н. Динамика загрязнения водных экосистем озера Селигер тяжелыми металлами // Труды Инсторта. 2014. № 9(62). С. 16–24.
4. Комплекс у Селигера. [Электронный ресурс]. URL: [https://project-seliger.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=24%3Ausadba-pokrovskoe-realty&catid=37&Itemid=5](https://project-seliger.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=24%3Ausadba-pokrovskoe-realty&catid=37&Itemid=5) (дата обращения: 16.08.2019).
5. Косов В.И., Косова И.В., Санникова О.С. Современная оценка состояния озера Селигер – крупнейшего озера Верхневолжской водной системы // Известия Самарского научного центра РАН. 2001. Т. 3. № 2. С. 246–253.
6. Субетто Д.А., Давыдов Н.Н. Палеолимнология озера Ильмень // Охрана и рациональное использование водных ресурсов Ладожского озера и других больших озёр: труды IV Междунар. симпозиума по Ладожскому озеру. СПб., 2003. С. 260–264.



УДК 502/504

**А.А. СИТКАЛИЕВ, Т.Н. БУРУЛЬ**  
(Волгоград)

## **СОВРЕМЕННОЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПАЛЛАСОВСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Рассмотрены основные современные геоэкологические проблемы на территории Палласовского района Волгоградской области, а также перспективы развития данной территории.*

**Ключевые слова:** геоэкологические проблемы, загрязнения, пожары, антропогенные преобразования, туризм, рекреация.

---

**AMANZHOL SITKALIEV, TATYANA BURUL**  
(Volgograd)

## **MODERN GEOECOLOGICAL STATE AND PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF THE PALLASOVSKY DISTRICT OF THE VOLGOGRAD REGION**

*The article deals with the basic modern geoecological problems at the territory of the Pallasovsky district of the Volgograd region and the prospects of the development of the territory.*

**Key words:** *geoecological problems, pollution, fires, anthropogenous transformations, tourism, recreation.*

Территория Палласовского района, как и другие районы Волгоградской области, испытывает антропогенные воздействия различной интенсивности. В основном антропогенная деятельность на территории района связана с сельским хозяйством, т. к. специализация района носит именно такой характер, также значительное воздействие оказывается на территорию в процессе использования части района в качестве военного полигона, а также значительно рекреационное использование. Все эти воздействия осложняются природными особенностями на данной территории. Данная статья призвана выявить современные геоэкологические проблемы Палласовского района.

Территориально Палласовский район расположен в восточной части Волгоградской области, в Заволжье, имеет границу с Казахстаном и Астраханской областью. Площадь района – самая большая из всех районов Волгоградской области – 12,4 тыс. км<sup>2</sup>, население – 40,4 тыс. человек. В состав района входит 1 городское и 14 сельских поселений, всего 54 населённых пункта [5].

На состояние атмосферного воздуха в пределах Палласовского района оказывает влияние немногочисленные промышленные предприятия, такие как МУП «Информационно-полиграфический комплекс» – издательская и полиграфическая деятельность, МУП «Кристал», ОАО «Палласовский элеватор», ООО «Колос – Палласовский мелькомбинат», ЦПТПО производственные цеха – производство пищевых продуктов, ООО «Купец» – производство пищевых продуктов, КХ Джумагалиевой Зуры – производство пищевых продуктов, ИП Гаус И.С. – цех по производству корпусной мебели. Более значительный вклад в загрязнение атмосферного воздуха можно отметить от расположенного в северной части района магистрального газо- и нефтепроводов, т. к. все выбросы загрязняющих веществ, отходящие от стационарных источников, поступают в атмосферу без очистки.

Лидирующее положение по загрязнению атмосферного воздуха занимает автотранспорт, количество которого на территории района увеличивается с каждым годом, качество снижается, в результате чего, выбросы в атмосферу от автотранспорта увеличиваются ежегодно.

Среди предприятий, работающих на территории района, в последнее время также отмечены тенденции сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Например, на предприятии

ЛПУМГ ФЛ ООО «Газпром трансгаз Волгоград», где отмечено снижение загрязнителей в последнее время почти в 2,5 раза.

Зеленых насаждений, которые способны очищать атмосферный воздух от загрязнений, на территории района менее 3% площади, поэтому необходим строгий контроль за источниками выбросов и увеличение площади озеленения.

Состояние водных объектов на территории района также отличается разной степенью подверженности антропогенным изменениям. На территории засушливого Палласовского района водных объектов не много, несмотря на это несколько предприятий района ведут официальную добычу подземных вод. Ежегодно на территории района добывается около 60 тыс. м<sup>3</sup>, однако такой объем добычи значительно не истощает балансовые запасы подземных вод на территории района (используется менее 50% объема).

Официальных данных о добыче минеральной воды на территории района нет, однако в прежние годы для рекреационного использования велась добыча минеральной воды Эльтонским санаторием и Палласовской центральной районной больницей.

Также на территории района в рекреационных целях ведется добыча лечебных минеральных грязей в объеме около 0,12 тыс. м<sup>3</sup> при оцененных запасах до 50 тыс. м<sup>3</sup> [3].

Пруды на территории района в большей своей части находятся в неудовлетворительном состоянии, многие из них обмелели, другие из пресных превратились в соленые и высохли.

В последние годы на территории района осуществлен капитальный ремонт гидротехнических сооружений, например, плотины на реке Торгун, а также ремонт некоторых дамб магистральных каналов оросительных систем для предотвращения потерь водных ресурсов и увеличения объемов орошения сельскохозяйственных площадей.

Состояние источников водоснабжения на территории Палласовского района в последние годы несколько ухудшилось по санитарно-химическим показателям, не соответствующим гигиеническим требованиям и превышающим такой же показатель по Волгоградской области в целом.

Увеличилось количество некачественных проб из распределительной сети централизованного водоснабжения на территории района за последние годы почти в 2 раза. Также вода из распределительной сети не соответствует микробиологическим показателям, значительно превышая среднеобластной показатель.

К ухудшению состояния поверхностных и подземных вод может привести отсутствие на территории Палласовского района очистных сооружений. Сточные воды района сбрасываются на поля фильтрации.

Водоснабжение населенных пунктов района осуществляется как из поверхностных, так и из подземных источников. Вода из 18 подземных скважин на территории района не может считаться пресной, тем не менее, около 4% населения района обеспечена именно такой водой. Около 40% населения района обеспечивается из поверхностных источников водоснабжения.

Изношенность водопроводной сети и сети водоотведения на территории района также является неудовлетворительной, изношенность составляет до 90%.

Почвы на территории района по своим зональным природным особенностям представлены светло-каштановыми, сильно солонцеватыми почвами, а также солончаками. Однако, довольно значительные площади района (около 50%) используются в сельском хозяйстве. На первом месте по использованию сельхозугодий стоят пастбища и лишь немного им уступает пашня. Сенокосы, многолетние насаждения и орошаемые земли занимают совсем незначительный процент в распределении сельскохозяйственных земель. Таким образом, антропогенное воздействие на почвенный покров района осуществляется в основном в результате выпаса скота и распашки территории района. Среди наиболее актуальных проблем здесь отмечают в перевыпасе скота; выбое и так скудной растительности; несоблюдение технологии при вспашке; использование удобрений в сельском хозяйстве; потере гумуса.

Также нарушение почвенного покрова на территории района может быть связано с добычей некоторых полезных ископаемых, например, калийных и поваренных солей, кирпично-черепичного сырья, однако добыча этих ресурсов в ближайшие годы пока не планируется.

Тем не менее, антропогенная нагрузка на почвенный покров района неоднородна. Значительная часть территории характеризуется напряженной категорией состояния почв, что, скорее всего, распространением на территории района низко продуктивных, засоленных почв, развитыми процессами эрозии, ветровой и водной дефляции.

В последнее время вызывает все большее беспокойство проблема отходов. На территории Палласовского района зафиксировано 17 свалок площадью около 50 гектар, в которых на сегодняшний день уже размещено около 100 тыс. тонн отходов, в основном коммунальных.

На территории района сегодня функционирует 1 площадка временного накопления отходов. Существующие полигоны являются объектами, организованными еще в 50-х годах, когда объемы и качество отходов значительно отличались от современных и на сегодняшний день представляют из себя объекты накопленного экологического вреда без каких-либо элементов защиты для окружающей среды и здоровья человека [3].

Эксплуатация данных свалок на всем протяжении их использования, а это более 50 лет, осуществлялось без какого-либо соблюдения технологий накопления, хранения и захоронения отходов, без осуществления постоянного мониторинга и учета возможного воздействия на окружающую среду.

Геоэкологическая оценка почвенного покрова на территории района позволяет говорить о том, что можно выделить зону кризисного состояния почвенного покрова вокруг соленых озер (Эльтон, Боткуль, Булухта), а также в буферной зоне оз. Эльтон – природном парке «Эльтонский».

Катастрофическое состояние почвенного покрова отмечается в районе г. Палласовка и населенных пунктов Красный Октябрь и Золотари.

В северной части района экологическое состояние почв отмечается как удовлетворительное.

Рассматривая воздействие транспортного комплекса на территории района можно отметить следующее, наиболее распространенный вид транспортных систем – это автомобильные дороги с твердым асфальтовым покрытием общей протяженностью около 400 км. Велика на территории района и доля дорог, не отвечающих нормативным требованиям качества (около 74%).

Дороги по территории района расположены неравномерно, наибольшей плотностью дорог отличается северная часть района, в центральной и южной частях района (на территории военного полигона) асфальтированных дорог нет вообще.

Также среди транспортных систем можно выделить в северной части района газопровод, а в восточной – линию железной дороги. Протяженность газопроводов на территории района составляет около 760 км.

Линии электропередач более распространены также в северной части Палласовского района их общая протяженность около 400 км.

Среди других транспортных систем при сооружении которых, так или иначе, были изменены ландшафты можно отметить 5 мостов общей протяженностью 350 м; 3 пешеходных висячих моста, протяженностью 300 м; 9 плотин, дамб с проездом сверху, протяженностью 2720 м, объемом до 23, 5 тыс. м<sup>3</sup> [Там же].

Дать оценку геоэкологическому состоянию той или иной территории помогает такой экологический фактор как здоровье населения данной территории.

Особенно информативным показателем является состояние здоровья детей, на территории Палласовского района показатель впервые выявленного заболевания у детей, за последние 3 года, стабилен и значительно меньше аналогичного среднеобластного показателя [2].

Впервые установленные заболевания у подросткового населения района несколько выше, но все равно меньше среднеобластного показателя. Однако этот коэффициент в последние годы на территории района стал несколько расти. Среди основных заболеваний, выявляемых на территории района, у подростков отмечаются болезни органов дыхания, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин, болезни кожи и подкожной клетчатки, болезни глаза и его придаточного аппарата, болезни костно-мышечной системы, болезни органов пищеварения, болезни мочеполовой

системы, болезни уха и сосцевидного отростка, некоторые инфекционные и паразитарные болезни, болезни нервной системы, болезни эндокринной системы. Некоторые из этих заболеваний могут косвенно говорить о не совсем благополучной ситуации с состоянием атмосферного воздуха, питьевой воды, наличие специфических загрязняющих веществ на территории района.

Заболеваемость взрослого населения на территории района также достаточно низкая – значительно ниже аналогичного показателя по Волгоградской области, однако в последние годы наблюдалось незначительное ухудшение данной ситуации.

Среди неблагоприятных факторов, имеющих большое значение для экологического состояния данной территории, можно отметить пожароопасную ситуацию. Отличаясь значительной засушливостью и маловодностью территория района ежегодно подвергается многочисленным пожарам, которые возникают, в основном, по вине человека.

Чаще всего пожары затрагивали северную часть района. В целом же за последние пять лет в пределах Палласовского района было зафиксировано более 1,6 тыс. пожаров. Среди сезонов года чаще всего возгорания отмечались летом (более тысячи возгораний), на втором месте осень, которая на территории района часто теплая и сухая (около 300 возгораний), затем весна (около 150 возгораний) и зимой за последние годы не было зафиксировано ни одного пожара.

С каждым годом число пожаров на территории района в описываемые сезоны увеличивается.

Оценивая зафиксированные пожары в последние пять лет на территории Палласовского района можно сказать, что самым пожароопасным за это время стал 2016 г., когда было отмечено около 600 случаев возгорания. В 2015 г. было отмечено наименьшее количество пожаров.

Чаще всего пожарам подвергались центральная, северная и южная части района. Несмотря на то, что в большинстве случаев причиной возникновения пожаров называют человеческий фактор, многие пожары отмечались на значительном удалении от населенных пунктов и вдали от сельскохозяйственных угодий.

Большие площади района, а также наличие пожарных частей только в г. Паласовка, с. Савинка, п. Красный Октябрь, п. Вишневка и п. Эльтон чаще всего приводило к тому, что выгорали значительные площади и так скудной растительности, в огне практически полностью был уничтожен такой уникальный природоохранный объект, как Биологическая балка.

В целях борьбы с летними пожарами во всех населенных пунктах района ежегодно проводится опашка территории.

Учитывая совокупность всех рассмотренных факторов можно выполнить оценку территории Палласовского района по степени антропогенно-техногенной нагрузки и геоэкологического состояния окружающей среды.

Наименьшей степенью преобразованности и достаточно благополучной геоэкологической ситуацией отличается западная и центральная части района, где расположен военный полигон. Парадоксально то, что территория полигона недоступна для антропогенного преобразования, доступности населения послужило тому, что на этой территории сохранились естественные ландшафты со значительным биоразнообразием. Однако, не стоит забывать, что военный полигон действующий и, антропогенные и техногенные нагрузки на данной территории характеризуются другими факторами. Так, в процессе функционирования этого полигона было осуществлено более 10 ядерных взрывов, последствия которых до сих пор трудно предугадать и оценить.

Восточная часть района характеризуется низкой техногенной нагрузкой в основном за счет ведения на этой территории хозяйственной деятельности связанной с выпасом скота.

Средняя техногенная нагрузка отмечается в северной части района, осложняется она еще и пересечением на этой территории нефте- и газопроводов и активной мелиорацией. Также на юге района, в непосредственной зоне испытаний военного полигона.

Палласовский район находится на восточной границе Волгоградской области и значительном удалении от центра области г. Волгограда, характеризуется сложными климатическими условиями, не-

достаточно развитой инфраструктурой. Однако, даже в таких условиях район пытается развиваться. На территории Палласовского района в последние годы отмечаются достаточно высокие показатели рождаемости не только среди районов Волгоградской области, но и России в целом. Также на территории района отмечаются достаточно низкие показатели смертности населения.

Уникальна природа данной территории – это эталонный участок полупустыни, аналогов которому нет нигде в Западной Европе, да и в России такие территории редки. Одним из уникальных объектов в районе является озеро Эльтон – крупнейшее соленое озеро Европы [4].

Уникальные ландшафтные, гидрологические, биологические и географические ресурсы позволили организовать в пределах района природный парк «Эльтонский» и на его базе развивать природно-экскурсионный туризм с бальнеологическим.

Есть на этой территории и возможности для развития этнографического туризма, т. к. район представлен несколькими крупными группами национальностей: здесь можно познакомиться с особенностями жизни, религии и культуры казахов, украинцев, калмыков, проживающих в южных районах области [1].

Богата территория района и культурно-историческими достопримечательностями, начиная с объектов, относящихся ко времени поселения соледобытчиков на этой территории, и заканчивая скульптурными и мемориальными достопримечательностями.

Богата и разнообразны флора и фауна района, есть много видов, занесенных в Красные книги регионального и национального ранга.

С 2014 г. на территории поселка Эльтон стал проводится фольклорно-этнографический фестиваль «Эльтон – Золотое озеро» [5].

Уже несколько лет подряд территория озера, а вернее его окрестности, становятся дистанцией для супермарафона «Эльтон Ультра». Это единственный ультрамарафон международного характера, который проводится в достаточно сложных условиях полупустынной зоны.

Таким образом, можно отметить, что несмотря на неоднозначное геоэкологическое состояние территории, Палласовский район обладает множеством привлекательных факторов и значительными возможностями для развития, особенно в области рекреации и природного и событийного туризма.

### Литература

1. Буруль Т.Н. Оценка туристско-рекреационного потенциала территории Волгоградского Заволжья // Туристическая индустрия: современное состояние и приоритеты развития: материалы X Междунар. науч.-практич. конф. (27–28 апр. 2017 г., г. Луганск). Луганск: Книта, 2017. С. 258–265.
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Волгоградской области в 2017 году». Волгоград, 2018.
3. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2017 году». Волгоград: ТЕМПОРА, 2018.
4. Особо охраняемые природные территории Волгоградской области // В.А. Брылев, Н.О. Рябинина, Е.В. Комиссарова [и др.] / под ред. В.А. Брылева. Волгоград: Альянс, 2006.
5. Туристический паспорт Палласовского района. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.turizm-volgograd.ru/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=34&Itemid=53#30](http://www.turizm-volgograd.ru/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=34&Itemid=53#30) (дата обращения: 16.06.2019).



УДК 502.13(470.45)

**Н.Н. ТАРАНОВ**  
(Волгоград)

**ПРИНЦИПЫ ФОТОЭТАЛОНИРОВАНИЯ ИНВАЗИВНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
ПРИРОДНОГО ПАРКА «ВОЛГО-АХТУБИНСКАЯ ПОЙМА»\***

*Рассматриваются вопросы инвазивной растительности на территории природного парка Волго-Ахтубинская пойма, методы их определения, эталонирования и дешифрирования.*

**Ключевые слова:** инвазивная растительность, инвазии, природный парк, фотоэталон, фенологическая индикация.

---

**NIKOLAY TARANOV**  
(Volgograd)

**PRINCIPLES OF PHOTOCALIBRATION OF INVASIVE VEGETATION  
OF THE NATURAL PARK «THE VOLGA-AKHTUBA FLOODPLAIN»**

*The article deals with the issues of the invasive vegetation at the territory of the natural park "the Volga-Akhtuba floodplain", the methods of their definition, calibration and interpretation.*

**Key words:** invasive vegetation, infestations, natural park, photoreference, phenological indication.

Волго-Ахтубинская пойма представляет собой не типичный для степной зоны объект. Особенности микроклимата обусловили наличие специфического покрова из травянистых видов и лиственного леса естественного происхождения, в основе которого дубравы с наличием вяза и клена татарского, расположившиеся вдоль берегов многочисленных рек и ериков на грядах. Территория природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» подвержена глобальной проблеме, проблеме наличия инвазивных видов. Под биологической инвазией понимаются растения чужеродных видов, данную группу растений необходимо сдерживать от дальнейшего роста численности и препятствовать дальнейшему распространению.

Масштабы влияния чужеродных видов на аборигенные сообщества столь велики, что происходящие изменения уже стали рассматривать в ряду «главных экологических проблем человечества». Одним из последствий биологического загрязнения является потеря биоразнообразия на всех уровнях организации биоты, что уже приносит или принесет в будущем ощутимый экономический урон. Изучение и контроль биологических инвазий является важной частью обязательств, взятых на себя Российской Федерацией в рамках реализации Конвенции о биологическом разнообразии [2].

Одним из представителей инвазивных видов на территории поймы является ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica* Mash.). До 60-х годов в Волго-Ахтубинской пойме проводились посадки насаждений из ясеня, благодаря его устойчивости к затоплению, способности переносить длительные зимние паводки, обильному самосеву и активному подросту.

Ясень пенсильванский может быть отнесен к категории «трансформеров» – видов, радикально трансформирующих местные сообщества и приводящих к падению показателей биоразнообразия местных сообществ [7]. Растения этой категории уже нуждаются не только в постоянном мониторинге их распространения, но и в мероприятиях, сдерживающих дальнейший рост численности популяций.

Наиболее современный и экономически оправданный способ мониторинга распространения инвазивных видов – это система дистанционного исследования лесных насаждений на основании данных аэрокосмических съемок и выборочно, полевыми исследованиями ключевых участков с определением фотоэталонов.

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Волгоградской области в рамках научного проекта № 19-416-343003\19.

Полевое эталонирование космоснимков территории Волго-Ахтубинской поймы необходимо проводить для повышения качества и сокращения ошибочной интерпретации полученной информации по мониторинговым объектам.

Полевое эталонирование – наиболее важный этап картографирования с применения данных дистанционного зондирования Земли. Эталоном служит типичное фотоизображение инвазивного вида растительности, которое характеризует основные дешифровочные признаки эталонируемого объекта на космоснимке при оптимальных условиях съемки [1].

Фотоэталонирование направлено на решение задач определения объективных характеристик компонентов агролесоландшафтов, которые можно идентифицировать по космоснимкам. Методика полевого эталонирования базируется на разработанной Б.В. Виноградовым [1] технике, которая получила дальнейшее развитие у таких авторов, как К.Н. Кулика [3, 4], А.С. Рулева и В.Г. Юферева [4, 5, 7, 8]. Картографирование комбинированным методом включает в себя два этапа: полевое исследование на ключевых участках (эталонирование) и камеральное, дистанционное дешифрирование территорий (экстраполяция).

Полевое эталонирование проводится не на всей исследуемой территории, а только лишь на ключевых участках, на которых проводятся исследования компонентов ландшафта. Наблюдаются и регистрируются закономерности распределения пикселей в изображении инвазивной растительности на космоснимках, на их основе разрабатываются обзорные и уточненные космосхемы, определяется их точность и наглядность. Исследуемая площадь ключевых участков определяется индивидуально, зависит от поставленной задачи и принимается равной от 2 до 25% территории. На выбранный для полевых исследований участках производится определение закономерностей отображения инвазивной растительности в растровом изображении. Оптические измерения растительности в различных сезонных, погодных и суточных условиях, являются основным методом исследования.

Ключевые участки, выбранные для эталонирования, необходимы для дальнейшей экстраполяции полученной информации на другие однотипные участки лесной растительности, для осуществления точечного дешифрирования и картографирования.

Сопоставление внешних параметров данных дистанционного зондирования Земли (космоснимков) является одним из важнейших этапов дешифрирования. Проводится он для эталонных фотоизображений с целью выделения сопоставимых по морфологическим и контурным характеристикам объектов и экстраполяции эталонных объектов на исследуемые космоснимки. Исследование эталонов крон отдельных деревьев производится по космофотоснимкам разрешением до 3 м. Полученные в результате исследования эталоны показывают различные характеристики крон: форму, архитектуру, насыщенность, плотность. Что позволяет проводить работы по дешифрированию фотоснимков и за пределами региона эталонирования. Важно заметить, что для эталонирования лесных массивов можно использовать космоснимки разрешением от 10 до 30 м [4].

В основе точечного дешифрирования космоснимков по расположению пикселей в растре, лежит предположение о том, что внешние характеристики лесных насаждений в достаточной степени соответствуют реальному состоянию объекта. При исследовании распределения пикселей и дальнейшего моделирования характеристик объектов наблюдения необходимо учитывать различные сезонные изменения свойств объекта, соответствующие изменениям фототона на космоснимке.

Определенная лесная порода имеет свои особенности, типичные для нее геометрические и морфологические характеристики, соответственно, эти параметры могут послужить дешифровочными признаками для эталонирования инвазивных видов.

Состояние лесной растительности подвержено сезонным изменениям, поэтому важно правильно выбрать время и сезон проведения эталонирования. Важнейшим условием достоверного картографирования является совпадение времени и сезона эталонирования с сезоном съемки. Для лесных насаждений предпочтительно выбирать раннелетний период, после полного формирования кроны лиственных пород. Однако, для более точного определения ясеня пенсильванского, нами предложен метод фенологической индикации.

Для целей фенологической индикации инвазивных видов наиболее интересна фаза полного расцветания и опадания листьев. Применение осенних мультиспектральных снимков для индикации определенных видов растений, в том числе и инвазивных, обладают повышенными дешифровочными качествами, по сравнению с летними, когда большинство растений находятся в одинаковых фенологических фазах.

Для индикации и фотоэталонирования различных инвазивных видов, съемку в осенний период проводят после начала массового пожелтения листвы у породы, требующей мониторинга. Начало расцветания листвы ясеня пенсильванского приходится на середину августа и четко дешифрируется до начала октября. Таким образом, для проведения работ по картографированию ясеня пенсильванского необходимо получать космоснимки в заданных временных пределах.

Получения данных дистанционного зондирования Земли в конкретный заданный период времени предоставляется системой “Sentinel-2”. Это мультиспектральная система получения оперативной визуальной информации в рамках программы “GMES” (Глобальный мониторинг для окружающей среды и безопасности), совместно осуществляемая ЕК (Европейская комиссия) и ЕКА (Европейское космическое агентство) для проведения мониторинга и получения данных о растительности, почве и воде. Орбита системы имеет высоту в среднем 785 км, в системе “Sentinel-2”, на данный момент, представлено 2 спутника, что позволяет получать космическую информацию каждые 2–3 дня в средних широтах. Космический аппарат способен снимать полосу с шириной 290 км в 13 спектральных каналах, включая 4 канала с разрешением 10 м, 6 каналов - с разрешением 20 м, и 3 канала – с разрешением 60 м.

Системы космического зондирования прошлых лет значительно уступают “Sentinel-2”, например, “Landsat-7” обеспечивает 16-дневное время повторной съемки, в то время как “SPOT” обеспечивает 26-дневное время повторной съемки, и ни один из них не обеспечивает систематическое покрытие всей поверхности земли.

Получение космоснимков с заранее заданными сроками и периодичностью съемки позволяет осуществлять практически непрерывный мониторинг инвазивной растительности с созданием цифровых тематических карт распространения.

Синтез полевого эталонирования и камерального картографирования позволяет создать банк фотоэталонов инвазивных видов Волго-Ахтубинской поймы, с таблицами данных, описывающими их основные характеристики, необходимые для дешифрирования космофотоснимков. Наличие фотоэталонов инвазивной растительности, наблюдение за фенологическим состоянием, включая результаты осенних аэрокосмических исследований территории Волго-Ахтубинской поймы, совместно с применением геоинформационных систем позволяют максимально повысить точность и достоверность информации. При этом обеспечивается непрерывность обновления информации, геокодированность данных, определение дешифровочных признаков не только на визуальном, но и на цифровом уровне.

### Литература

1. Виноградов Б.В. Принципы аэрофотографического эталонирования индикаторов грунтовых вод засушливых зон // Проблемы освоения пустынь. 1970. № 1. С. 18–24.
2. Глобальная перспектива в области биоразнообразия. Montreal: Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии, 2010.
3. Кулик К.Н. Оценка, картографирование, мониторинг и прогноз опустынивания // Антропогенная деградация ландшафтов и экологическая безопасность: сб. лекций Междунар. учеб. курсов ЮНЕП/ЦМП/ВНИАЛ-МИ. М.–Волгоград, 2000. С. 142–150.
4. Кулик К.Н., Рулев А.С., Юферев В.Г. Применение информационных технологий в агролесомелиоративном картографировании // Проблемы опустынивания и защита биологического разнообразия природоохозяйственных комплексов аридных регионов России. М., 2003. С. 46–50.
5. Рулев А.С., Анопин В.Н. Картографирование деградированных ландшафтов Нижнего Поволжья. Волгоград: ВолГАСУ, 2007.
6. Рулев А.С., Юферев В.Г., Юферев М.В. Компьютерное моделирование агролесоландшафтов в геоинформационной среде // Математическое моделирование в экологии: матер. Второй Национальной конф. с международным участием. (23–27 мая 2011 г.). Пушино: ИФХиБПП, РАН, 2011. С. 228–230.
7. Русакова Е.Г., Заболотная М.В. Основные древесные породы фонда Астраханской области // Естественные науки. 2011. № 1(34). С. 22–51.
8. Юферев В.Г., Кулик К.Н., Рулев А.С. [и др.] Геоинформационные технологии в агролесомелиорации. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010.

УДК 625.77

**Т.Г. ТОКАРЕВА**  
(Волгоград)

## **ФИТОНЦИДНЫЕ СВОЙСТВА ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В УРБАНИСТИЧЕСКОМ ЛАНДШАФТЕ**

*Рассматриваются понятия фитонцидов и хвойных растений, выделяющих фитонциды, а также их использование в урбо-ландшафте. Представлены схемы дендрологических групп с использованием хвойных растений.*

**Ключевые слова:** фитонциды, хвойные растения, озеленение, урболандшафт, дендрогруппы.

---

**TATYANA TOKAREVA**  
(Volgograd)

## **PHYTONCIDAL FEATURES OF CONIFERS AND THEIR USAGE IN URBAN LANDSCAPE**

*The article deals with the notions of phytoncids and conifers sending off the phytoncids and their usage in the urban landscape. There are presented the schemes of the dendrological groups with the use of conifers.*

**Key words:** phytoncids, conifers, planting of greenery, urban landscape, dendrological groups.

Фитонциды – биологически активные соединения, которые образуются в растительных тканях и способны угнетать рост и развитие патогенных микроорганизмов и других растений. Фитонциды чрезвычайно разнообразны по своей химической природе. Обычно они представляют собой не одно вещество, а комплекс органических соединений – гликозидов, терпеноидов, дубильных веществ, эфирных масел и др. В 1928 г. студент Московского университета, Борис Токин, наблюдал под микроскопом интересную картину: когда он на предметное стекло наносил кашицу из растертого чеснока, а рядом – капельку воды, в которой плавали инфузории, то в течение нескольких минут эти простейшие организмы погибали [6].

Как показали исследования Г.А. Санадзе (1961), летучие органические вещества выделяются преимущественно через устьица, в меньшем количестве – через кутикулу листьев. В весенний период у молодых листьев покровные ткани тонки и нежны, поэтому количество летучих веществ, выделяющихся через кутикулу, заметно возрастает. Однако у большинства древесных растений фитонцидность достигает максимума примерно к началу июня [Там же].

По биологическому назначению все фитонциды можно объединить в три большие группы:

Фитонциды сенсорного действия:

1. Аттрактанты – летучие вещества, привлекающие животных (эфирные масла, терпены – линея, лимонен и др.);
2. Репелленты – летучие вещества, отпугивающие животных.
3. Фитонциды, влияющие на рост и развитие организмов (непредельные углеводороды, органические кислоты, альдегиды и др.).

Ценность хвойных растений, используемых в озеленении городов и населенных мест, определяется не только их всесезонными декоративными качествами, но и способностью выделять фитонциды. Различные растения продуцируют неодинаковое количество летучих веществ. В хвойном лесу фитонцидов больше в 2,5 раза, чем в лиственном.

Особое место среди хвойных пород, используемых для озеленения городских ландшафтов, занимают виды сем. Кипарисовые. Во – первых, это самое большое по числу родов и третье по числу видов семейство хвойных. Сюда входит 19 родов и около 130 видов, широко распространенных как в южном, так и в северном полушарии. Во – вторых, представители этого семейства, а именно можжевельники, туи, прекрасно переносят засушливые условия, что делает их незаменимыми в озеленении южных городов [5]. Среди кипарисовых встречаются деревья и кустарники, в том числе стелющиеся формы, прижатые к земле, например, микробиота (*Microbiota decussata*).

Цель нашей работы заключалась в том, чтобы подобрать ассортимент для строительства дендрологических групп с фитонцидными свойствами в условиях городской среды.

Задачи:

- изучить фитонцидную активность хвойных пород;
- рекомендовать композиции для древесных групп с участием хвойных растений.

Учитывая современное состояние окружающей среды, необходимо поддерживать ее атмосферную чистоту. Наиболее оптимальным является включение в зеленые городские насаждения большого количества видов хвойных растений: можжевельников, кипарисовиков, туи, микробиот и т. п.

Наиболее универсальны по своему действию фитонциды хвойных деревьев – сосны, кипариса, кедра, пихты и др. Летучие фитонциды оказывают мощное влияние на состояние воздуха в лесах. 1 га соснового бора за сутки выделяет в атмосферу около 5 кг летучих фитонцидов, можжевельного леса – около 30 кг. В хвойном лесу (особенно в молодом сосновом бору), независимо от географической широты и близости населенных пунктов, воздух содержит лишь около 200–300 бактериальных клеток на 1 м<sup>3</sup>, т. е. практически стерилен. Он полезен больным туберкулезом и другими легочными заболеваниями. Это позволяет улучшить состояние больных, их сон и в целом повысить эффективность лечения. В связи с этим санатории для больных туберкулезом часто размещают поблизости кипарисовых и сосновых рощ, т. к. выделяемые фитонциды действуют губительно на туберкулезную палочку.

Практически все хвойные растения проявляют противомикробную активность, различия лишь в степени ее выраженности. Например, кипарис вечнозеленый ф. горизонтальная (*Cupressus sempervirens* v. *Horizontalis*) уничтожает 56% колоний микрофлоры в воздухе, а тисс ягодный (*Taxus baccata*) – 41% колоний [1]. Наиболее универсальны по своему действию являются фитонциды хвойных деревьев – сосны, кипариса, пихты и др.

Хвойные растения очень популярны в садовом дизайне, т. к. такие сады красивы в любое время года. Хвойные растения прекрасно сочетаются с лиственными кустарниками и деревьями. Огромное разнообразие размеров, форм и цветов делают их просто незаменимыми для ландшафтного дизайна любого участка [3]. К тому же хвойный сад можно дополнить гравием и камнями, мхом, вересками и т. д.

Для разнообразия формы, цвета и фактуры, создания акцентов и контрастов, мы считаем уместным использовать ассортимент иных семейств и разнообразных жизненных форм.

Хвойные композиции дополняются кустарниками (рододендронами, эриками, вересками, барбарисами, спиреями, вечнозелеными самшитами), а также травянистыми многолетниками (хостами, папоротниками, злаками).

Подбор растений зависит от места, в котором будет располагаться композиция. В композициях используют как высокие хвойные растения, так и их компактные и низкорослые формы.

Для проектирования древесно-кустарниковых групп был изучен ассортимент хвойных растений, а также был рассмотрен ассортимент деревьев, кустарников и травянистых растений иных семейств [4]. Это было сделано для того, чтобы подчеркнуть форму отдельных элементов и форму растений в целом, добавить контраст и нюансы. Ассортимент был подобран с учетом климатических особенностей Волгоградской области, требований растений к почве, поливу и т. д.



Ниже представлены древесные группы, составленные из хвойных древесных растений, которые обладают фитонцидными свойствами.

#### Дендрогруппа № 1.

Группа по экологическим свойствам светолюбива, требует умеренного полива, внесения удобрений для хвойных растений. Декоративные свойства обусловлены контрастом размеров различных представителей одного семейства в одинаковом возрасте.

##### Состав группы:

1. Ель колючая “Hoopsii” (*Picea pungens* “Hoopsii”);
2. Можжевельник китайский “Blaauw” (*Juniperus chinensis* “Blaauw”);
3. Туя восточная “Aurea Nana” (*Thuja orientalis* “Aurea Nana”);
4. Можжевельник китайский “Pfitzeriana” (*Juniperus chinensis* “Pfitzeriana”);
5. Можжевельник прибрежный “Schlager” (*Juniperus conferta* “Schlager”);
6. Ель обыкновенная “Little Gem” (*Picea abies* “Little Gem”).

#### Дендрогруппа № 2.

Растения этой композиции достаточно неприхотливы, просты в уходе, светолюбивы и морозоустойчивы. Подбор растений был выполнен с учетом естественной формы и формы, которую можно создать с помощью топиарной стрижки. Так, конусовидные формы хорошо подчеркивают подушковидные, а вытянутые тонкие формы выделяют раскидистые силуэты.

##### Состав группы:

1. Можжевельник скальный “Blue Arrow” (*Juniperus scopulorum* “Blue Arrow”);
2. Туя западная “Holmstrup” (*Thuja occidentalis* “Holmstrup”);
3. Туя западная “Europe Gold” (*Thuja occidentalis* “Europe Gold”);
4. Барбарис тунберга “Red Chief” (*Berberis thunbergii* “Red Chief”);
5. Туя западная “Globosa” (*Thuja occidentalis* “Globosa”);
6. Можжевельник средний “Gold Star” (*Juniperus media* “Gold Star”);
7. Спирея японская “Little Princess” (*Spiraea japonica* “Little Princess”);
8. Можжевельник горизонтальный “Blue Chip” (*Juniperus horizontalis* “Blue Chip”);
9. Можжевельник горизонтальный “Prince of Wales” (*Juniperus horizontalis* “Prince of Wales”).

#### Дендрогруппа № 3.

Дендрологическая группа составлена по принципу подбора ассортимента растений с учетом окраски хвои. Лучше всего использовать небольшой диапазон оттенков с использованием 1–2 контрастных цветов. В данном случае одним из выигрышных сочетаний являются сочетания оттенков зеленого и красного. При проектировании дендрологической группы были подобраны различные растения с темно-зеленой, желтоватой, голубой хвоей.

##### Состав группы:

1. Туя западная “Smaragd” (*Thuja occidentalis* “Smaragd”);
2. Лиственница японская “Stiff Weeper” (*Larix kaempferi* “Stiff Weeper”);
3. Барбарис тунберга “Red Chief” (*Berberis thunbergii* “Red Chief”);
4. Туя восточная “Aurea Nana” (*Thuja orientalis* “Aurea Nana”);
5. Сосна горная “Mops” (*Pinus mugo* Mops);
6. Можжевельник средний “Old Gold” (*Juniperus media* “Old Gold”);
7. Можжевельник казацкий “Blaue Donau” (*Juniperus sabina* “Blaue Donau”);
8. Можжевельник горизонтальный “Prince of Wales” (*Juniperus horizontalis* “Prince of Wales”);
9. Можжевельник горизонтальный “Blue Chip” (*Juniperus horizontalis* “Blue Chip”).

Таким образом, особое значение приобретает использование хвойных растений в городском ландшафте. Зеленые городские насаждения с участием хвойных пород выполняют не только защитные, но и декоративные функции, а также оказывают благоприятное воздействие на физическое и психологическое здоровье населения.

### Литература

1. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М: Лесная промышленность, 1974.
2. Колтунов Н.М. Эколого-ландшафтная организация территории. М.: Родник, 1998.
3. Кофман Г.Б. Рост и форма деревьев. Новосибирск: Наука: Сиб. отд-е, 1986.
4. Мочалова Т.С. Декоративные древесные группы. Альбом для садового дизайнера, 1997.
5. Токарева, Т.Г. Интродуценты в городских зеленых насаждениях г. Волгограда // Сборник научных трудов Государственного Никитского Ботанического сада. 2018. Т. 147. С. 157–159.
6. Токин Б.П. Целебные яды растений: Повесть о фитонцидах. 2-е изд. Ленинград: Лениздат, 1974.

УДК 630.182.48

**П.Б. ФИЛИППОВ, С.В. КАБАНОВ**

(Саратов)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ  
НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА ЭПИФИТНЫЙ ЛИШАЙНИКОВЫЙ  
ПОКРОВ ПРИГОРОДНЫХ ДУБРАВ Г. САРАТОВА**

Приводятся результаты исследований эпифитного лишайникового покрова пригородных дубрав г. Саратова. Проведен одно- и двухфакторный дисперсионный анализ на предмет влияния таких факторов как тип леса и экспозиция склона на разные параметры эпифитного лишайникового покрова.

Ключевые слова: дубравы, эпифитные лишайники, факторы состояния лишайникового покрова, однофакторный дисперсионный анализ, двухфакторный дисперсионный анализ.

---

**PAVEL FILIPPOV, SERGEY KABANOV**

(Saratov)

**USE OF STATISTICAL METHODS FOR THE ASSESSMENT OF THE INFLUENCE  
OF SOME FACTORS ON EPIPHYTICAL LICHEN LAYER  
OF LOCAL OAK-FORESTS IN SARATOV**

The article deals with the research results of the epiphytanical lichen layer of the local oak-forests in Saratov. There is conducted one- and two-factor dispersion analysis concerning the influence of such factors as forest type and slope exposure on the different parameters of epiphytanical lichen layer.

Key words: oak-forest, epiphytanical lichens, indexes of the position of lichen layer, one-factor dispersion analysis, two-factor dispersion analysis.

Летом 2017 года нами были собраны данные об эпифитном лишайниковом покрове пригородных дубрав г. Саратова. Объекты исследований находились в природном парке (ПП) «Кумысная поляна», памятнике природы (ППр) «Буркинский лес» и Вязовском участковом лесничестве Вязовского лесничества. Цель исследований – изучение влияния некоторых факторов на эпифитный лишайниковый покров при помощи статистических методов обработки данных. Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками [1, 2, 4]. Виды лишайников определялись при помощи определителя [3]. Всего было заложено 7 пробных площадей. Во всех объектах пробы закладывались в старовозрастных дубравах, визуальное не имеющих следов значительных нарушений лесной среды, одна из проб обязательно подбиралась с повышенным, хорошо проветриваемым местоположением.

Без учета накипных в общей сложности нами было обнаружено 17 видов лишайников (11 листоватых и 6 кустистых): листоватые лишайники: *Parmelia sulcata* Taylor, *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt, *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Physcia stellaris* (L.) Nyl., *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Furnr., *Physconia distorta* With. J. R. Laundon, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Vulpicida pinastri* (Scop.), *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix et Lumbsch, *Physcia adscendens* H. Olivier; кустистые лишайники: *Cladonia fimbriata* (L.) Fr., *Cladonia macilenta* Hoffm., *Cladonia botrytes* (K.G. Hagen) Willd., *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Anaptychia ciliaris* (L.) Korb., *Usnea hirta* (L.) Wigg. emend.

Общее проективное покрытие лишайникового покрова в дубравах ПП «Кумысная поляна» и ППр «Буркинский лес» было значительно ниже, чем в дубравах Вязовского участкового лесничества.

тва (минимальное в ПП «Кумысная поляна» – 33,1%; максимальное в Вязовском участковом лесничестве – 85,2%), что, вероятно, вызвано климатическими различиями.

Флористическое сходство объектов оценивалось нами с помощью коэффициентов Жаккара, Серенсена, а также индекса Коха (см. табл. 1).

Таблица 1

Матрица коэффициентов Жаккара/Серенсена, %

	Дубравы ПП Кумысная поляна	Дубравы ППр «Буркинский лес»	Дубравы Вязовского уч. лесничества
Дубравы ПП Кумысная поляна	–	63,6/77,8	50/66,7
Дубравы ППр «Буркинский лес»	63,6/77,8	–	50/66,7
Дубравы Вязовского уч. лесничества	50/66,7	50/66,7	–

Индекс Коха составил 61,5%. Сходство лишайникового покрова дубрав ПП «Кумысная поляна» и ППр «Буркинский лес» выше, чем их сходство с Вязовским участковым лесничеством. Однако в целом показатели сходства больше 50%, что довольно значительно.

Количество кустистых лишайников, как индикаторов антропогенного воздействия, так же было разным по объектам исследования. Так, в Вязовском участковом лесничестве участие кустистых лишайников в проективном покрытии оказались выше, чем в других объектах исследования. *Anaptychia ciliaris* (L.) Korb. и *Usnea hirta* (L.) Wigg. emend. были встречены только на территории Вязовского участковом лесничества. Всего в общем проективном покрытии объектов исследования участвовало четыре вида кустистых лишайников: *Cladonia fimbriata* (L.) Fr., *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Anaptychia ciliaris* (L.) Korb., *Usnea hirta* (L.) Wigg. emend.

На территории исследуемых объектов нами было обнаружено 10 видов-индикаторов (по Х.Х. Трасу). Для сравнительного анализа нами были использованы индикаторы первых 6 классов (от естественных до умеренно измененных условий). Общее количество видов-индикаторов оказалось одинаково в ПП «Кумысная поляна» и ППр «Буркинский лес» – 4, а больше всего таких видов – 6 в Вязовском участковом лесничестве. Индикаторы 4 класса были встречены только в ППр «Буркинский лес» и в Вязовском участковом лесничестве.

Опираясь на собранные данные, нами были рассчитаны индексы полеотолерантности для объектов исследования и по ним вычислены оценочные показатели среднегодового содержания  $\text{SO}_2$  в атмосфере (см. табл. 2).

Таблица 2

Индексы полеотолерантности  
и среднегодовое содержание  $\text{SO}_2$  объектов исследования

Показатель	ПП Кумысная поляна	ППр «Буркинский лес»	Вязовское участковое лесничество
Индекс полеотолерантности	6,8	6,9	6,6
Концентрация диоксида серы в атмосфере, мг/м <sup>3</sup>	0,03–0,08	0,03–0,08	0,03–0,08

Собранные данные были обработаны при помощи статистических методов (одно- и двухфакторного дисперсионного анализа) для выявления достоверности влияния некоторых факторов (экспозиция склона, тип леса, высота над уровнем моря) на видовое разнообразие и общее проективное покрытие эпифитных лишайников, а также на видовое разнообразие и проективное покрытие кустистых лишайников и лишайников-индикаторов по Х.Х. Трассу. Обработка данных проводилась в программе STATISTICA 6.0, заключения делались на 5% уровне значимости. Необходимо отметить, что сравнение разных типов леса на примере дубрав ПП «Кумысная поляна», проведенное нами ранее [5] с использованием коэффициентов флористического сходства, указало на близость более чем на половину, а в редких случаях даже на стопроцентное сходство.

По итогам однофакторного дисперсионного анализа самыми сильно влияющими факторами оказались тип леса (статистически достоверно влияет на видовое разнообразие лишайников в общем проективном покрытии, общее проективное покрытие, количество кустистых лишайников и на количество и проективное покрытие видов-индикаторов по Х.Х. Трассу [4]) и экспозиция склона (оказывает статистически достоверное влияние на видовое разнообразие лишайников в общем проективном покрытии, проективное покрытие кустистых лишайников и на количество и проективное покрытие видов-индикаторов по Х.Х. Трассу [Там же]).

По итогам двухфакторного дисперсионного анализа были получены следующие результаты (см. табл. 3 и табл. 4, 5 на с. 133):

Таблица 3

**Влияние типа леса и экспозиции склона на общее проективное покрытие (ОПП) и видовое разнообразие (ВР) лишайников**

Эффект	Количество степеней свободы	ОПП SS	ОПП MS	ОПП F	ОПП p	ВР SS	ВР MS	ВР F	ВР p
Св. член	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Тип леса	2	361134,8	180567,4	38,57749	0,000000	18,0000	9,000000	8,709677	0,000457
Экспозиция склона	2	167391,3	83695,6	17,88123	0,000001	5,0000	2,500000	2,419355	0,097204
Ошибка	63	294880,4	4680,6	—	—	65,1000	1,033333	—	—
Всего	69	755217,4	—	—	—	118,9857	—	—	—

Тип леса оказывает на общее проективное покрытие статистически достоверное влияние (тип леса описывает 47% вариации проективного покрытия). Экспозиция склона также оказывает воздействие на общее проективное покрытие лишайникового покрова (описывает 22% вариации). Остаточная вариация общего проективного покрытия лишайникового покрова составила 31%. Также было установлено статистически достоверное воздействие типа леса на видовое разнообразие эпифитных лишайников (тип леса объясняет 15% общей дисперсии видового разнообразия). Между экспозицией склона и видовым разнообразием связи обнаружено не было. Остаточная вариация видового разнообразия эпифитных лишайников составила – 81%.

Установлено статистически достоверное влияние типа леса (36% вариации) и экспозиции склона (33% вариации) на видовое разнообразие кустистых лишайников. Остаточная вариация видового разнообразия кустистых лишайников составила – 31%. Так же было выявлено статистически достоверное влияние на проективное покрытие кустистых лишайников типа леса (28% вариации) и экспозиции склона (33% вариации). Остаточная вариация проективного покрытия кустистых лишайников составила 39%.



Таблица 4

**Влияние типа леса и экспозиции склона на видовое  
разнообразие (ВРК) и проективное покрытие (ППК) кустистых лишайников**

Эффект	Количество степеней свободы	ВРК SS	ВРК MS	ВРК F	ВРК p	ППК SS	ППК MS	ППК F	ППК p
Св. член	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Тип леса	2	6,10000	3,050000	22,60588	0,000000	4566,50	2283,250	15,94307	0,000002
Экспозиция склона	2	5,60000	2,800000	20,75294	0,000000	5304,87	2652,433	18,52094	0,000000
Ошибка	63	8,50000	0,134921	—	—	9022,40	143,213	—	—
Всего	69	16,70000	—	—	—	16232,80	—	—	—

Таблица 5

**Влияние типа леса и экспозиции склона на видовое  
разнообразие (ВРИ) и проективное покрытие видов индикаторов по Х.Х Трассу [4] (ППИ)**

Эффект	Количество степеней свободы	ВРИ SS	ВРИ MS	ВРИ F	ВРИ p	ППИ SS	ППИ MS	ППИ F	ППИ p
Св. член	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Тип леса	2	25,70000	12,85000	22,60588	0,000000	19233,85	9616,925	13,85585	0,000010
Экспозиция склона	2	8,46667	4,23333	8,36050	0,000602	10396,87	5198,433	7,48978	0,001207
Ошибка	63	31,90000	0,50635	—	—	43726,40	694,070	—	—
Всего	69	79,78571	—	—	—	75323,09	—	—	—

Установлено статистически достоверное влияние на количество видов-индикаторов типа леса (тип леса описывает 32% от общей вариации количества видов-индикаторов), а также экспозиции склона (10% от общей вариации). Остаточная вариация количества видов-индикаторов составила 58%. Нами также было выявлено статистически достоверное влияние на проективное покрытие видов-индикаторов типа леса (тип леса описывает 26% от общей вариации проективного покрытия видов-индикаторов) и экспозиции склона (14% от общей вариации). Остаточная вариация проективного покрытия видов-индикаторов составила 60%.

Выводы:

1. Флористическое сходство лишайникового покрова пригородных дубрав г. Саратова достаточно велико: величина коэффициентов сходства выше 50%. Более разнообразен видовой состав эпифитных лишайников в Вязовском участковом лесничестве, что, вероятнее всего, связано с более северным местоположением (на границе степной и лесостепной зон) этого лесного массива и более благоприятными климатическими условиями.

2. Анализ видового состава и проективного покрытия кустистых лишайников и анализ видов-индикаторов 1 – 6-го классов полевотолерантности показал, что наиболее благоприятные экологи-

ческие условия в Вязовском участковом лесничестве, менее благоприятные и примерно одинаковые в ППР «Буркинский лес» и ПП «Кумысная поляна». Значения индекса полеотолерантности показали, что все 3 объекта относятся к зоне среднего загрязнения (концентрация диоксида серы в атмосфере 0,03 – 0,08 мг/м<sup>3</sup>).

3. По итогам однофакторного дисперсионного анализа самыми сильно влияющими факторами оказались тип леса (статистически достоверно влияет на видовое разнообразие лишайников в общем проективном покрытии, общее проективное покрытие, количество кустистых лишайников, количество и проективное покрытие видов-индикаторов по Х.Х. Трассу [4]) и экспозиция склона (оказывает статистически достоверное влияние на видовое разнообразие лишайников в общем проективном покрытии, проективное покрытие кустистых лишайников, количество и проективное покрытие видов-индикаторов по Х.Х. Трассу [4]).

4. По результатам двухфакторного дисперсионного анализа установлено, что тип леса оказывает статистически достоверное влияние на все рассмотренные показатели лишайникового покрова. Наиболее сильно влияние типа леса на общее проективное покрытие лишайникового покрова, количество кустистых видов лишайников и на количество видов-индикаторов. Экспозиция склона также статистически достоверно оказывает влияние на все показатели, кроме видового разнообразия лишайников. Наиболее сильно экспозиция склона влияет на количество и проективное покрытие кустистых лишайников.

### Литература

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование // О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева [и др.]. М.: Академия, 2008.
2. Методы изучения лесных сообществ // Е.Н. Андреева, Ю.И. Баккал, В.В. Горшков [и др.]. СПб.: НИИ Химии СПбГУ, 2002.
3. Мучник Е.Э., Инсарова И.Д., Казакова М.В. Учебный определитель лишайников Средней России. Рязань: РГУ им. С.А. Есенина, 2011.
4. Трасс Х.Х. Классы полеотолерантности и экологический мониторинг // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 1985. Т. 7. С. 122–137.
5. Филиппов П.Б. Лишайниковый покров дубрав природного парка «Кумысная поляна» // Материалы Седьмой Всероссий. конф. по итогам науч.-исследов. и производ. работы студентов за 2017 г. (19–23 марта 2018 г., г. Саратов). Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2018. С. 122–124.

УДК 612.13

**Т.Г. ЩЕРБАКОВА, О.В. ГРИБАНОВА**  
(Волгоград)

### **ДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЛИЦЕИСТОВ В ПЕРИОД ИХ АДАПТАЦИИ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРОЦЕССУ**

*Представлены результаты динамического исследования показателей дыхательной системы учащихся 7–8 классов Волгоградского мужского педагогического лицея в период их адаптации к образовательному процессу.*

**Ключевые слова:** *лицейсты, дыхательная система, здоровье, адаптация, образовательный процесс.*

---

**TATYANA SHERBAKOVA, OLGA GRIBANOVA**  
(Volgograd)

### **DYNAMIC RESEARCH OF THE INDICATORS OF RESPIRATORY SYSTEM OF LYCEUM STUDENTS IN THE PERIOD OF ADAPTATION TO EDUCATIONAL PROCESS**

*The article deals with the results of the dynamic research of the indicators of the respiratory system of 7–8 form students of the Volgograd Man Pedagogical Lyceum in the period of their adaptation to an educational process.*

**Key words:** *lyceum students, respiratory system, health, adaptation, educational process.*

Одним из важнейших нормативных документов для образовательных учреждений является Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС). Среди ориентаций ФГОС 2018 г. выделяют духовно-нравственное развитие, воспитание обучающихся и сохранение их здоровья [2].

По данным управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, с 2017 г. в Волгоградской области наблюдается рост первичной заболеваемости детей и подростков. При этом в ее структуре лидируют болезни органов дыхания – 68,2% [1].

Большую группу составляют дети, находящиеся «между здоровьем и болезнью». У них наблюдаются функциональные нарушения, не достигшие порога болезни, но свидетельствующие о напряжении адаптационных ресурсов организма, повышенном риске возникновения клинически выраженной патологии [3].

Без знания критериев физиологической адаптации невозможно оценить характер текущих изменений, которые происходят в организме под влиянием учебно-воспитательного процесса, прогнозировать возможные нарушения в состоянии здоровья и рационально организовывать процесс образования, особенно в условиях его интенсификации.

Волгоградский мужской педагогический лицей представляет собой авторское учебное заведение, уникальность которого заключается в следующем: обучаются только лица мужского пола; 49-часовая учебная нагрузка по сравнению с 35–36 часовой, максимально допустимой недельной нагрузкой при 6-дневной неделе обучения в 7–8 классе общеобразовательного учреждения; интенсивное спортивно-физическое совершенствование, включающее 6 часов в неделю занятий физической культурой и 6 часов занятий в спортивных секциях по интересам.

Особенности образовательного процесса в Волгоградском мужском педагогическом лицее, пубертатный период онтогенеза учащихся 7–8 классов, повышенные требования к дыхательной системе, как системе жизнеобеспечения организма и в состоянии покоя, и при воздействии физических нагрузок определяют **актуальность данного исследования.**

**Объект исследования:** функциональное состояние дыхательной системы учащихся 7–8 классов.

**Предмет исследования:** адаптивные изменения показателей дыхательной системы учащихся.

**Цель работы:** исследовать показатели дыхательной системы лицеистов в период их адаптации к образовательному процессу.

**Задачи исследования:**

1. Исследовать динамику некоторых показателей физического развития обследуемых.
2. Оценить адаптивные изменения показателей внешнего дыхания у учащихся лицея и общеобразовательной школы за двухлетний период наблюдения.
3. Провести сравнительный динамический анализ результатов функциональных проб дыхательной системы в изучаемых группах.

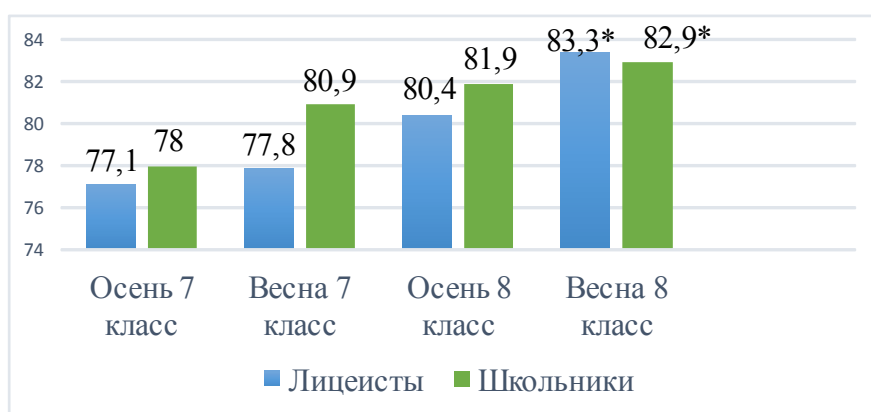
**Материалы и методы.** Исследование проводилось на базе ГКОУ «Волгоградский лицей имени Ф.Ф. Слипченко» на протяжении двух учебных лет. Всего было обследовано 73 учащихся мужского пола в возрасте 12–14 лет.

Первичные данные регистрировались у лицеистов осенью и весной первого года обучения (7 класс), повторное обследование в той же группе учащихся проводилось осенью и весной второго года обучения (8 класс). Контрольную группу составили 30 учащихся мужского пола МОУ «Средняя школа № 84 Центрального района Волгограда», которые наблюдались в те же периоды обучения.

Анализировались следующие параметры: возраст (В, лет); рост (Т, см); масса тела (Р, кг); окружность грудной клетки (ОГК, см); частота дыхания в покое (ЧД, в мин.) и жизненная емкость легких (ЖЕЛ, л). Рассчитывались величина максимальной вентиляции легких (МВЛ, л/мин.), расход кислорода в 1 минуту (РКМ, л) и жизненный показатель Спеля (ЖПС, усл. ед.).

Проводились функциональные пробы: Штанге – задержка дыхания на вдохе (ЗД вд, сек.), Генчи – задержка дыхания на выдохе (ЗД выд, сек.), Саабразе – определение времени максимальной задержки дыхания в покое и после дозированной физической нагрузки, функциональная проба на выносливость дыхательных мышц.

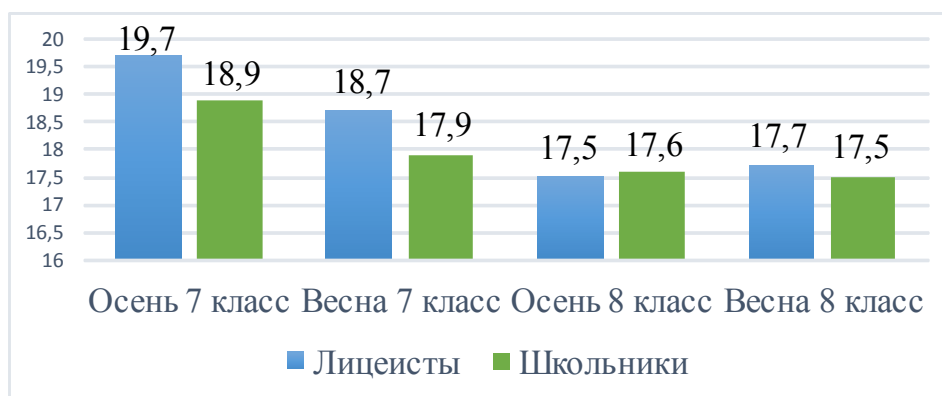
**Результаты.** В динамике окружность грудной клетки статистически достоверно возросла у лицеистов на 6,2 см, а у школьников на 4,9 см, что, вероятно, объясняется большим влиянием на данный показатель интенсивных физических нагрузок в первой группе наблюдения (см. рис. 1).



Примечание. \* – различия исходных и конечных данных статистически достоверны ( $p < 0,05$ ).

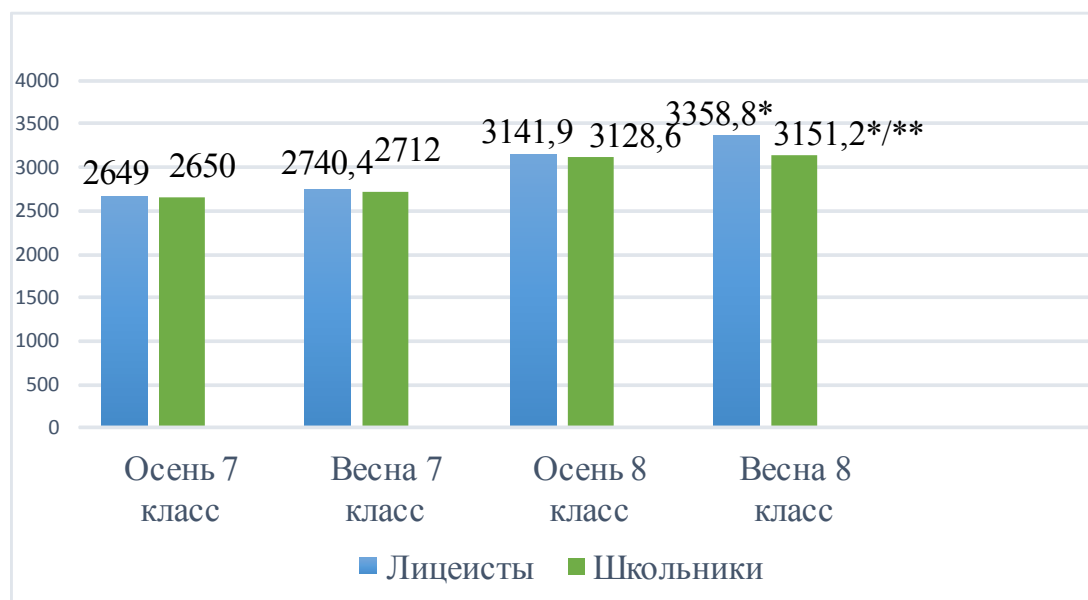
**Рис. 1.** Динамика окружности грудной клетки обследуемых, см

Частота дыханий в минуту имела тенденцию к снижению в обеих группах обследуемых, что связано с закономерной возрастной динамикой этого показателя (см. рис. 2 на с. 137).



**Рис. 2.** Динамика частоты дыхания обследуемых, в минуту

В ходе исследования зарегистрирован статистически достоверный прирост величины жизненной емкости легких у лицеистов на 709,8 мл, а у школьников на 521,4 мл (см. рис. 3). Разница между группами составила 188,4 мл ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует о значимом улучшении показателей функционального состояния дыхательной системы у обучающихся лицея. Это можно расценивать как благоприятный адаптивный эффект, связанный с воздействием на организм этих учащихся регулярных физических нагрузок.



Примечание. \* различия исходных и конечных данных статистически достоверны ( $p < 0,05$ ),  
 \*\* различия данных между обследуемыми группами (статистически достоверны,  $p < 0,05$ ).

**Рис. 3.** Динамика жизненной емкости легких обследуемых, мл

Сравнительная динамика расчетных показателей, отражающих функциональное состояние дыхательной системы, продемонстрирована в табл. 1 (см. на с. 138).



Таблица 1

**Динамика расчетных показателей, отражающих функциональное состояние дыхательной системы**

Группа обследуемых	Осень 7 класс	Весна 7 класс	Осень 8 класс	Весна 8 класс	Разница конечных и исходных данных
МВЛ, л/мин.					
Лицеисты	53±10,9	54,8±12,2	62,8±10,9	67,3±11,9	14,3*
Школьники	52,6±11,3	53,1±11,5	62,6±11,6	63,4±10,8	10,8*
Расход кислорода в 1 минуту, л					
Лицеисты	1,85±0,38	1,92±0,43	2,2±0,38	2,4±0,42	0,55*/**
Школьники	1,84±0,48	1,9±0,43	2,1±0,41	2,2±0,38	0,36*
Жизненный показатель Спеля, усл. ед.					
Лицеисты	0,84±0,23	0,88±0,26	1,05±0,27	1,16±0,28	0,32*
Школьники	0,85±0,29	0,86±0,22	1,03±0,27	1,12±0,33	0,27*

Примечание. \* Различия исходных и конечных данных (статистически достоверны,  $p < 0,05$ ),

\*\* Различия данных между обследуемыми группами (статистически достоверны,  $p < 0,05$ ).

Отмечено, что за двухлетний период наблюдения максимальная вентиляция легких, жизненный показатель Спеля и величина расхода кислорода в минуту увеличились и в группе лицеистов и в группе учащихся общеобразовательной школы. Однако все эти параметры возросли в большей степени у лиц, обучающихся в лицее. Разница между исследуемыми группами по значению МВЛ составила 3,5 л/мин., жизненному показателю Спеля – 0,05 усл. ед., а расходу кислорода в минуту – 0,19 л. Причем по величине РКМ различия между лицеистами и школьниками достигли статистически значимого уровня, что подтверждает выполнение лицеистами напряженной физической работы.

При проведении функциональных проб по задержке дыхания выявлено, что в динамике только у лицеистов зафиксировано статистически достоверное повышение времени ЗД на вдохе на 14,2 сек. У школьников этот показатель увеличился незначительно (на 5,4 сек.). Следует особо отметить, что различия между группами учащихся достигли критериев статистической значимости (см. табл. 2).

Время задержки дыхания на выдохе статистически достоверно не изменилось ни в одной из групп исследования. Хотя у лицеистов прирост был более выражен – на 3,9 сек. по сравнению с 0,8 сек. у учащихся общеобразовательной школы.

Таблица 2

**Динамика показателей пробы Штанге и Генчи**

Показатель	Осень 7 класс	Весна 7 класс	Осень 8 класс	Весна 8 класс	Разница конечных и исходных данных
Задержка дыхания на вдохе, сек.					
Лицеисты	47,5±14,8	54,3±15,1	57,4±16,7	61,7±14,8	14,2*/**
Школьники	47,0±12,1	49,9±18,3	51,7±17,1	52,4±15,2	5,4
Задержка дыхания на выдохе, сек.					
Лицеисты	32,8±16,8	35,0±15,5	32,3±14,5	36,7±16,9	3,9
Школьники	32,0±15,9	32,1±13,0	32,3±15,7	32,8±15,1	0,8

Примечание. \* Различия исходных и конечных данных (статистически достоверны,  $p < 0,05$ ),

\*\* Различия данных между обследуемыми группами (статистически достоверны,  $p < 0,05$ ).

По результатам проведения пробы Саабразе установлено, что процент учащихся с хорошими показателями за время исследования увеличился среди лицеистов на 20,7%, а среди школьников на 14,3% (разница между ними составила 6,4%; различия недостоверны). Число лиц с удовлетворительной оценкой незначительно снизилось в группе лица на 0,8%. В то время как у учащихся общеобразовательной школы оно возросло на 7,2%. Особо следует отметить, что процент респондентов с неудовлетворительными результатами пробы значительно уменьшился у лицеистов на 19,9%. Среди школьников это снижение было небольшим и составило 7,1%.

Установлено, что за двухлетний период наблюдения значительно возросло на 22,9% число лицеистов с положительными результатами пробы на выносливость дыхательных мышц, в то время как у школьников оно не изменилось (см. рис. 4).

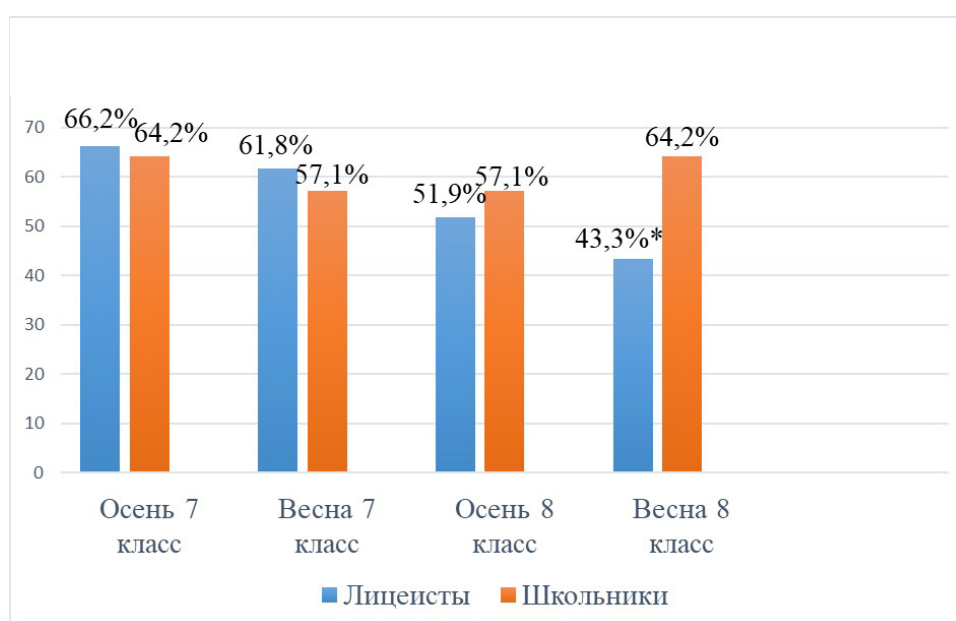


Рис. 4. Функциональная проба на выносливость дыхательных мышц, %

#### Выводы:

1. В динамике у лицеистов отмечено более выраженное увеличение окружности грудной клетки, чем у школьников.

2. У учащихся лица зарегистрировано улучшение показателей функционального состояния дыхательной системы: статистически достоверный прирост величины жизненной емкости легких, максимальной вентиляции легких, величины расхода кислорода в минуту и жизненного показателя Спеля. При этом по величине ЖЕЛ и РКМ различия между лицеистами и школьниками достигли статистически значимого уровня, что можно расценивать как благоприятный адаптивный эффект, связанный с воздействием на организм учащихся лица регулярных физических нагрузок.

3. При проведении функциональных проб установлено, что в динамике только в группе лицеистов зафиксировано статистически достоверное увеличение времени задержки дыхания на вдохе, повышение процента учащихся с хорошими показателями пробы Саабразе и положительными результатами пробы на выносливость дыхательных мышц.

Таким образом, нами выявлено, что интенсивное спортивно-физическое совершенствование привело к лучшим адаптивным изменениям системы внешнего дыхания лицеистов.

### Литература

1. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2017 году». Волгоград: ТЕМПОРА, 2018.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования от 17 мая 2018 г. № 413 [Электронный ресурс]. URL: <https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/2365> (дата обращения: 25.07.2018).
3. Щербакова Т.Г. Изучение донозологических критериев уровня физического развития и здоровья учащихся седьмых классов Волгоградского мужского педагогического лицея в период адаптации к начальному этапу образовательного процесса // Грани познания: электрон. науч.-образов. журнал ВГСПУ. 2015. № 6(40). С. 75–78. [Электронный ресурс]. URL: <http://grani.vspu.ru/files/publics/1441607825.pdf> (дата обращения: 15.08.2019).

## Педагогические науки и психология

УДК 372.8

**Т.В. ГРИДНЕВА**  
(Волгоград)

### **ФОРМИРОВАНИЕ ЯЗЫКОВОЙ КАРТИНЫ МИРА МЛАДШЕГО ШКОЛЬНИКА В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФРАЗЕОЛОГИИ**

*Формирование языковой картины мира предполагает изучение её компонентов, среди которых достойное место занимает фразеологическая картина мира, которая рассматривается в связи с формированием различных компетенций. Семантизация оценивается как эффективный метод формирования фразеологической картины мира. Выделяются два направления в работе: 1) целостный семантический анализ; 2) анализ компонентов фразеологизмов.*

**Ключевые слова:** языковая картина мира, фразеологическая картина мира, фразеологическая компетенция, семантизация, фразеологизм, лексические единицы.

---

**TATYANA GRIDNEVA**  
(Volgograd)

### **DEVELOPMENT OF LANGUAGE WORLD PICTURE OF YOUNGER SCHOOLCHILDREN IN THE PROCESS OF STUDYING PHRASEOLOGICAL UNITS**

*The article deals with the language world picture that suggests the studying of its components where a phraseological world picture takes a rightful place that is considered in relation to the development of different competencies. Semantization is evaluated as an efficient method of the development of the phraseological world picture. There are revealed two directions in its work: 1) a holistic semantic analysis; 2) the analysis of the phraseological units' componens.*

**Key words:** language world picture, phraseological world picture, phraseological competence, semantization, phraseological unit, lexical units.

Известно, что современная система образования претерпевает реформирование, и объясняется это потребностями общества. В связи с ориентацией школы на формирование у учащихся определённого репертуара универсальных учебных действий – личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных – стоит вопрос о необходимости создания коммуникабельного ребёнка (будь то начальный или средний школьный возраст). При выделении различных уровней коммуникативной успешности специалисты обращают внимание на необходимость понимания учеником собственной и чужой речи, свободного владения богатством родного языка, которое учащийся должен чувствовать и воспринимать, уместно и точно использовать в речи. Всё это напрямую зависит от сформированности языковой картины мира школьника, под которой понимается «знание о мире, лежащее в основе индивидуально-го и общественного сознания» [4, с. 63]. При этом для нас важна мысль о том, что «система социально-типичных позиций, отношений, оценок находит знаковое отображение в системе национального языка и принимает участие в конструировании языковой картины мира» [Там же, с. 63]. Языковая картина мира как совокупность знаний о мире, запечатлённых в языковых знаках и их значениях [6, с. 149], сравнивается с художественным полотном, где представляется взгляд на явления окружающего мира, языковые закономерности (Н.Ф. Алефиренко, З.Д. Поповой, И.А. Стернина). Для классификации языковой картины мира существует несколько подходов, один из которых – принцип множественности – предполагает сочетание возрастного, индивидуального, уровневого языкового и других аспектов. С позиции множественного подхода к классификации языковой картины мира следует говорить о пе-

ресечении её разновидностей и рассматривать фразеологический компонент языковой картины мира человека определённого возраста, в том числе – младшего школьного. Фразеологическая картина мира (ФКМ), представляя фрагмент языковой картины мира, рассматривается нами как «результат отражения объективного мира в языковом сознании конкретного этноса» [1, с. 63]. К данному фрагменту, на наш взгляд, следует относить различные структурные единицы – от идиом до фразеологических выражений, что отражает широкий подход к объёму фразеологии.

Знакомство с ФКМ прежде всего предполагает освоение концептуальной системы, которая воспроизводится семантикой фразеологических единиц. В рамках этой системы интересен анализ фразеологизмов, отображающих следующие нравственные концепты: *‘взаимопонимание’*, *‘доброта’*, *‘справедливость’* и др. Важно также понимание образной основы фразеологической семантики, наблюдение экспрессивных свойств фразеологизмов, своеобразия их структуры. Например, все фразеологические единицы положительно или отрицательно маркированы, а также выражают определённые эмоции. Кроме того, освоение значения фразеологизмов невозможно без изучения особенностей входящих в их структуру языковых единиц. Известно, что в составе фразеологизмов имеются устаревшие, книжные, разговорно-просторечные лексические единицы, свидетельствующие о развитии языковой системы.

Важным в рамках школьного обучения продолжает оставаться вопрос о формировании у учащихся фразеологической компетенции в процессе освоения ФКМ [2, 8]. Неоднократные опросы студентов нашего вуза свидетельствуют о пробелах в знаниях фразеологии. Совсем недавно студенты признались в том, что не понимают значения единицы *‘бить челом’*, не могут составить предложение с фразеологизмом *‘с три короба’*. Незнание фразеологии выпускниками школ констатируют и специалисты, анализирующие результаты государственной итоговой аттестации. Всё это заставляет педагогов выбирать более продуктивную работу с фразеологизмами, учитывать возрастные особенности школьников при изучении фразеологии.

Уже в начальной школе учащиеся начинают знакомиться с устойчивыми сочетаниями. Фразеологический материал содержится в школьных учебниках по русскому языку и литературному чтению. В частности, авторы учебника для второго класса образовательной системы «Начальная школа XXI века» вводят понятие *фразеологии* как раздела языкознания об устойчивых сочетаниях, представляют сведения о происхождении термина «фразеология» (*фразис* в переводе с древнегреческого языка значит «выражение») [7, с. 102]. Интересны подобранные тексты, заставляющие школьников убедиться в существовании в языке уникальных единиц, необычности фразеологического значения. Учителя стараются сделать всё для того, чтобы школьники усвоили определённый репертуар фразеологических единиц. Однако в устной и письменной речи фразеологизмы употребляются детьми не часто. Трудности в усвоении образной многоаспектной семантики, а также отсутствие регулярной воспроизводимости этих языковых единиц влияют на понимание детьми фразеологии, их использование. Как бы то ни было, педагоги не теряют надежды на успешное освоение учащимися фразеологизмов. Эффективному достижению этого способствует метод семантизации, предполагающий работу по «выявлению смысла, значения лексических и фразеологических единиц» [3, с. 265]. Применительно к фразеологии семантизацию необходимо понимать более расширенно, чем по отношению к изучению лексических единиц. Она включает работу: 1) с целостным фразеологическим значением, 2) с компонентами фразеологизмов. Первое направление предполагает использование следующих частных приёмов семантизации: лексикографический анализ, тематическую систематизацию фразеологизмов, рассмотрение фразеологических, а также лексико-фразеологических системных отношений, наблюдение за возможностями речевого использования фразеологизмов как в воспринимаемых существующих, так и в собственных создаваемых текстах. Второе направление предполагает анализ значения, происхождения и особенностей сочетаемости лексем, входящих в структуру фразеологизмов.

Трудности в понимании значений фразеологизмов основаны прежде всего на незнании детьми их правильного толкования. Так, вполне естественно обращение к лексикографическим источникам,



среди которых Академические и школьные фразеологические словари. Их изучение должно стать для детей одним из интереснейших занятий, а также серьёзной и продуктивной работой, в процессе которой расширяется представление о типах словарей и словарных статей, обогащаются знания учащимися значения фразеологических оборотов, способов их систематизации. После знакомства со словарными статьями под руководством учителя школьники включают фразеологизмы в составленные ими предложения, делают иллюстрации, ведут словарики. В рамках лексикографической работы могут использоваться различные приёмы, среди которых – «созданная словарная статья», этот приём предполагает воспроизведение фразеологизма или его дефиниции, например:

1) по заданной учителем дефиниции учащиеся вспоминают нужный фразеологизм, так, к значению *‘никогда’* выбирают фразеологизмы: *после дождичка в четверг, когда рак на горе свистнет, где раки зимуют, смотреть не на кого;*

2) при ответе на вопрос – о ком (о чём) говорят *‘чернильная душа’*? – школьники должны выбрать из предложенных ответов правильный: а) о чёрством человеке; б) о хорошей книге; в) о заслуженном человеке; г) о верном друге.

3) перед составлением словарной статьи может быть описана ситуация, к которой учащиеся должны подобрать нужный фразеологизм, например: человек говорит, что он всё забыл; из приведённого материала для справок необходимо выбрать фразеологизм, раскрывающий ситуацию: *вышел наружу, поставил точку, вылетело из головы, поставил на своё место.*

Одной из значимых по обогащению речи школьников является работа со словарями системных фразеологических и лексико-фразеологических отношений. Знакомство с лексико-фразеологическими и фразеологическими синонимами и антонимами является важным звеном в обогащении речи учащихся. Итоговые задания усложнённого типа предполагают подбор синонимов к следующим фразеологизмам: 1) *держат камень за пазухой* – (предполагаемые ответы: *держат (иметь) сердце (на кого-либо)*); 2) *хранить молчание* – (предполагаемые ответы: *играть в молчанку, набрать воды в рот, не раскрывать рта, не размыкать уст*).

В рамках работы с лексико-фразеологической синонимией и антонимией возможно использование приёма перекрёстного выбора, когда к данным в левой части фразеологизмам подбираются лексемы-синонимы или антонимы из правой части:

А) *Через час по чайной ложке* –

Б) *Любо-дорого* –

- 1) неплохо; 2) отлично; 3) медленно;  
4) неторопливо; 5) первостатейно;  
6) неспешно; 7) лениво; 8) потихоньку;  
9) хорошо; 10) превосходно; 11) знатно,  
12) превосходно.

В ходе выполнения приведённых выше упражнений школьники учатся самостоятельно подбирать к предложенным единицам подходящие по значению синонимы, выражать свои мысли образно, интересно.

Ориентиром в работе учителя с фразеологизмами в начальной школе должны стать знания свойств ФКМ, среди которых представление фразеологическими средствами концептуальной картины мира, антропоцентризм и другие. В связи с этим необходимо учитывать, что признак антропоцентризма отражает мысль о том, что фразеологизмы созданы человеком. В то же время значения фразеологизма отображают человеческие ценности; это раскрывается в процессе анализа тематических группировок фразеологических единиц. Интересными для учащихся являются задания по подбору на заданные темы собственно фразеологизмов, пословиц и поговорок. Например, предлагаются темы, которые необходимо наполнить фразеологизмами: 1) отношение к труду (предполагаемые ответы – *не покладая рук, спустя рукава*); 2) взаимоотношения между людьми (предполагаемые ответы – *гнуть свою линию, попадаться на удочку*); 3) определённые качества людей, их способности (предполагаемые ответы – *душа нараспашку, семи пядей во лбу*). Знакомство с экспрессивностью нацеливает на раскрытие повышенной выразительности фразеологического значения, что связано с его эмоционально-оценочными особенностями. Отработке у учащихся умений определять эмоционально-оценочные

свойства фразеологизмов могут способствовать задания на выделение фразеологизмов, выражающих: 1) положительную и отрицательную оценку происходящего – *полная чаша* – ‘всего очень много’, *хоть шаром покати* – ‘пусто, ничего нет’, *золотые горы* – ‘всяческое благополучие’, *звёзд с неба не хватает* – ‘имеет средние способности’ [5]; 2) эмоции – от радости, удовлетворения – до гнева, печали: *быть на седьмом небе*, *чувствовать себя на верху блаженства*, *дух захватывает*, *подумать только*, *кошки скребут на душе*, *душа не на месте*, *сердце кровью обливается*, *милое дело*, *не в силах оторвать глаз* [Там же].

Второе направление – работа с компонентами фразеологизмов – включает анализ: 1) лексических единиц; 2) морфемной структуры лексем; 3) фонетических особенностей слов. В связи с анализом лексических единиц необходимо обращать внимание на их фразеологически связанную реализацию, к примеру: *баклуши* (*бить баклуши* – ‘праздно проводить время, бездельничать’); *тормашками* (*вверх тормашками* – ‘в перевёрнутом опрокинутом положении’); *каления* (*доводить до белого каления* – ‘приводить в состояние иступления, полной потери самообладания’); *впросак* (*попасть впросак* – ‘оказаться в неприятном, неловком или невыгодном положении из-за своей оплошности или неосведомлённости’). Значение и особенности употребления этих и других устаревших лексических единиц и грамматических форм нуждаются в объяснении. Культурологические комментарии необходимы при изучении значения фразеологизмов типа ‘*во всю ивановскую*’ – ‘очень громко кричать, храпеть и т. д.’, *коломенская верста* – ‘человек очень высокого роста, верзила’ и т. д. Виртуальная экскурсия в старую Москву, к самой высокой в XVIII в. колокольне Ивана Великого с тридцатью колоколами, поможет учителю объяснить значение и происхождение фразеологизма *во всю ивановскую*, а путешествие в село Коломенское (резиденцию царя Алексея Михайловича) растолкует смысл фразеологического оборота *коломенская верста*.

Овладение языковой картиной мира – сложный процесс, предполагающий знакомство с различными её компонентами, важным среди которых является фразеологическая картина мира. Её изучение связано с овладением учащимися фразеологической компетенцией, формированием коммуникативной успешности. Фразеологическую картину мира представляют различные по структуре и семантике фразеологизмы – от идиом – до фразеологических выражений. Работать с фразеологическими единицами рекомендуется в двух направлениях – с целостным значением и компонентным составом. В рамках семантизации используются различные приёмы для эффективного изучения целостного фразеологического значения и компонентов фразеологизмов.

### Литература

1. Грднева Т.В. Фразеологическая картина мира и её семантическое пространство // Изв. Волгоград. гос. пед. ун-та. 2009. № 7(41). С. 61–65.
2. Лемяскина Н.А. Фразеологизмы в языковой картине мира младшего школьника // Фразеология в языковой картине мира: когнитивно-прагматические регистры: сб. науч. тр. по итогам IV Междунар. науч. конф. по когнитивной фразеологии (г. Белгород, 26–27 марта 2019 г.). Белгород: ООО «Эпицентр», 2019. С. 438–441.
3. Львов М.Р. Справочник по методике преподавания русского языка. М.: ИЦ «Академия»; «Высшая школа», 1999.
4. Маслова В.А. Введение в когнитивную лингвистику. М.: Флинта: Наука, 2006.
5. Фразеологический словарь русского языка / под ред. А.И. Молоткова. 4-е изд. М.: Русский язык, 1986.
6. Ракитина С.В. Научный текст как многоаспектное явление. Волгоград: Перемена, 2004.
7. Русский язык. 2 класс. в 2 ч. Ч. 2. [С.В. Иванов, А.О. Евдокимова, М.И. Кузнецова [и др.]]. 4-е изд. М.: Вентана-Граф, 2012.
8. Яковлева Т.В., Демичева В.В., Ерёменко О.И. Формирование образного мышления младших школьников (на материале фразеологизмов) // Фразеология в языковой картине мира: когнитивно-прагматические регистры: сб. науч. трудов по итогам IV Междунар. науч. конф. по когнитивной фразеологии (г. Белгород, 26–27 марта 2019 г.). Белгород: ООО «Эпицентр», 2019. С. 462–464.

УДК 159.923.5

**С.Б. СПИРИДОНОВА, О.А. КАРПУШОВА**  
(Волгоград)

## **ОБРАЗ УЧИТЕЛЯ В РАЗВИТИИ САМОПОЗНАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

*Представлен теоретический анализ особенностей развития образа учителя у младших школьников, а также исследование проблемы влияния образа учителя на их самопознание. Представлено психолого-педагогическое обоснование использования видеоматериалов о качествах личности учителя, проявляющихся в его профессиональной деятельности.*

**Ключевые слова:** самопознание, самоанализ, субъектные характеристики, образ Я, образ учителя, социальное сравнение.

---

**SVETLANA SPIRIDONOVA, OLGA KARPUSHOVA**  
(Volgograd)

## **IMAGE OF TEACHER IN THE DEVELOPMENT OF YOUNGER STUDENTS SELF-COGNITION IN EDUCATIONAL PROCESS**

*The article deals with the theoretical analysis of the peculiarities of the development of the teacher's image by younger students and the study of the issue of the teacher image's influence on their self-cognition. There is presented the psychological and pedagogical substantiation of the usage of the video material about the personal qualities of the teacher that are revealing in his professional activity.*

**Key words:** self-cognition, self-analysis, subject characteristics, self-image, teacher image, social comparison.

Значение образа учителя в развитии самопознания младших школьников исследуется нами в контексте проблемы влияния познания других людей, в том числе значимых взрослых, на развитие самосознания ребенка и формирования позиции взрослого человека.

Образ учителя рассматривается многими авторами как один из важных факторов формирования и развития различных аспектов личности школьников: учебной мотивации (Е.А. Овсяникова, О.Е. Панич, М.Ю. Худаева) [10], эталонов поведения у младших школьников (Л.И. Божович) [1], способов общения, самосознания у подростков (П.Р. Галузо, М.П. Пикельникова) [2]. Роль образа учителя в развитии самопознания младших школьников мало исследована.

В изучении данного вопроса мы опирались на результаты исследований Л.И. Божович, Я.Л. Коломинского, И.С. Кона, М.И. Лисиной, И.И. Чесноковой, доказывающие, что на протяжении всего доподросткового периода становление образа Я протекает через построение образа другого человека и сравнение себя с ним [1, 6, 7, 8, 15]. При этом именно образ взрослого, в отличие от образа сверстника, является онтогенетически более ранним образованием и задает образец для сравнения и оценки ребенком себя и других людей [8]. Образ учителя, появляющийся в сознании ребенка с приходом в школу, в отличие от образов близких родственников, хорошо знакомых взрослых, представителей других профессий, играет особую роль, в связи с той специфической позицией, которую начинает занимать учитель. Авторитет учителя, как признание ребенком его значимости, главенства в классе, очень высок у учащихся начальной школы. Учитель является центральной фигурой для учащихся 1–2 классов, общественным эталоном поведения, образцом нравственных и эмоционально-волевых черт на протяжении всей начальной школы (Л.И. Божович, В.И. Максаква, Н.Ф. Маслова) [1, 9].

Многие исследователи указывают на то, что у младших школьников образ учителя является преимущественно положительным. Например, в работах Е.А. Овсяниковой, О.Е. Панич, Л.С. Разиной, Л.Э. Семеновой, М.Ю. Худаевой, Е.В. Чебучевой, А.В. Чевачиной [10, 11, 12, 14] показано, что в об-

разе учителя учащиеся начальной школы выделяют в первую очередь позитивные характеристики: добрый, вежливый, решительный, честный, справедливый, уверенный, обаятельный, отзывчивый, внимательный, спокойный, аккуратный и пр. Эти данные соответствуют результатам более ранних педагогических исследований Г.И. Михалевской, М.М. Рубинштейна, В.М. Шепель.

При этом, положительные черты учителя, проявляющиеся во взаимодействии с учащимися во внеурочной деятельности (доброта, ласковость, вежливость, заботливость, веселость и др.), по данным Е.А. Овсяниковой, О.Е. Панич, М.Ю. Худаевой, выделяют почти все школьники (более 99%), в то время как характеристики его профессиональной компетентности умение интересно рассказывать и вести урок, доступно объяснять материал, справедливо предъявлять требования, радоваться достижениям своих учеников, ум, ответственность, внимательность, трудолюбие и др. готовы назвать не все младшие школьники (81% учащихся) [10].

В исследовании Л.С. Разиной показано, что содержание образа учителя в значительной степени обусловлено особенностями восприятия самого ученика, характером его взаимоотношений с учителем и уровнем успеваемости [11]. Автором отмечена прямая зависимость содержательной наполненности образа педагога у младших школьников от его оценки успехов учащихся – у первоклассников и от его взаимоотношений с учащимися, степени внимания к ним – у четвероклассников. Так, согласно результатам, полученным Л.С. Разиной, в первом классе «отличники» и «хорошисты» видят своего учителя более симпатичным, добрым, ласковым, мягким, быстрым и пр., чем «троечники» [11]. У четвероклассников, отнесенных к группе «хорошисты», в соответствии с данными автора, наоборот, образ педагога менее позитивный, чем у «троечников» и «отличников», которым учителя уделяют больше внимания (порицают, хвалят и пр.) [Там же].

В исследованиях разных периодов показано, что уже у младших школьников прослеживается определенная динамика в уровне развития образа учителя. В работах Г.Г. Гусевой, В.И. Максаковой приведены доказательства того, что образ учителя, формирующийся в сознании первоклассника характеризуется слитностью, недифференцированностью личностных и деловых черт, в то время как у второклассников он становится более дифференцированным, включающим профессиональные черты учителя, наблюдаемые у него способы педагогического воздействия, особенности внутреннего мира [3, 9]. Сходные результаты получены и в исследовании Л.С. Разиной, где оценки, данные учителям первоклассниками, являются более согласованными, чем у четвероклассников, чьи суждения более субъективны и менее зависимы от мнения одноклассников [11]. Кроме того, согласно данным автора, ученики первых классов в большей степени оценивают учителя по внешним характеристикам: «красивая», «громко говорит» и пр., а ученики четвертых классов уже воспринимают личностные проявления учителя (заботу, внимательное отношение), в том числе отрицательно оцениваемые. Л.Э. Семенова, А.В. Чевачина также подтверждают, что к концу обучения в начальной школе в суждениях детей снижается доля упоминаний о внешности учителя и увеличивается количество суждений о качествах его личности, содержание которых существенно меняется [12]. В рассуждениях четвероклассников о личности учителя, как отмечают авторы, реже встречаются качества, имеющие отношение к делу, а также характеристики, связанные с организацией учебного процесса и, наоборот, постепенно увеличивается количество личностных и профессиональных качеств, иллюстрирующих взаимодействие учителя с учащимися (педагогический такт, заинтересованность в успехах детей) [Там же].

Одной из трудностей восприятия учителя у младших школьников, по мнению П.Р. Галузо, является отсутствие четкой дифференциации личностных и профессиональных черт учителей и нерасчлененность понимания учителей от отношения к ним [2]. Способность воспринимать учителя критически и дифференцированно на этапе начального образования появляется, как считает автор, в отдельных случаях и очень сильно связана с успешностью обучения самого ребенка [Там же].

Таким образом, актуальность нашего исследования, с одной стороны, определяется тем, что образ учителя, как конкретное воплощение образа взрослого, является естественным ресурсом развития самопознания младших школьников, и его значимости уделяется большое внимание в психолого-



педагогической литературе, с другой стороны, в практике воспитательной работы с младшими школьниками кроме как обобщенный образец образ учителя не используется для развития самопознания детей.

Говоря о влиянии образа учителя на развитие самопознания и образа Я младших школьников следует отметить, что не любые его характеристики могут быть положены в основу сравнения себя с ним. В каком случае мы можем говорить, что в самопознании произошли изменения, оно вышло на более высокий уровень развития? Когда ребенок способен сначала в образе другого человека, в частности учителя, а затем в образе Я отмечать сущностные характеристики, явления внутреннего мира: потребности, переживания, поступки, качества личности, в которых он проявляется как субъект, т. е. субъектные характеристики [5, 13].

Диагностика показала, что такая способность у младших школьников только формируется.

Таким образом, в экспериментальном исследовании мы посвятили одно из занятий развитию у младших школьников способности анализировать образ учителя и выделять в нем именно субъектные характеристики для сравнения со своими особенностями.

Внеурочные занятия в рамках классных часов основывались на алгоритме анализа, включающем следующие основные шаги: 1) описание трудной жизненной ситуации, в которой оказался учитель; 2) анализ личностных проявлений в трудной жизненной ситуации; 3) обобщение отдельных проявлений в качества личности; 4) поиск проявлений качества личности в других жизненных ситуациях учителя [5].

В качестве основного психолого-педагогического приема мы использовали работу со специальным образом подготовленными видеоматериалами, т. к. детям для анализа интеллектуальных характеристик учителя необходимо было пронаблюдать их проявления в их повседневной жизни (в конкретных трудных ситуациях).

Контентом для анализа и социального сравнения с образом учителя явились видеоролики о трудностях профессиональной деятельности учителей. Сюжет видеоролика соответствует ряду важных условий. Героем является реальный учитель, которого дети хорошо знают, имеют возможность контактировать с ним и наблюдать за его деятельностью, например, основной учитель, воспитатель, а также некоторые учителя-предметники, которые ведут какие-либо занятия в данном классе. Важно также учитывать при выборе конкретного учителя наличие у него интереса к данной проблеме, готовности к самопознанию, самораскрытию и передачи этого опыта детям.

Важным условием создания видеоматериала является выбор трудной ситуации. Она должна отражать именно профессиональную деятельность педагога. В связи с тем, что через эту деятельность учитель становится близким значимым взрослым для ребенка, и проявления этой деятельности дети имеют возможность наблюдать в повседневной школьной жизни.

Также при съемке видеоматериала важна разработка сценария совместно с учителем, исполняющим главную роль. Сценарная линия обязательно соответствует шагам алгоритма анализа качеств личности.

Сюжет видеоролика, использовавшийся на нашем занятии, посвящен подготовке учителя географии к уроку, на котором запланировано изучение большого объема новых объектов. В первом фрагменте сюжета демонстрировались трудности, с которыми сталкивается учитель при запоминании разнообразного, большого по объему материала по географии. Это соответствует первому шагу алгоритма – анализ трудной ситуации. В процессе подготовки к видеосъемке учитель актуализировал типичные трудности запоминания расположения географических объектов на карте (поиск объектов на картах разных масштабов), анализировал те интеллектуальные качества, приемы эффективного запоминания, которые помогали ему преодолеть эти трудности. Такая актуализация позволяет учителю при исполнении роли воспроизвести свой собственный опыт, отразить реальные переживания и продемонстрировать присущие ему интеллектуальные характеристики.

Во втором фрагменте видеоролика учитель, в соответствии со вторым шагом алгоритма, «проявлял» те интеллектуальные характеристики, которые способствовали преодолению трудности. Он под-



бирал способы эффективного произвольного запоминания, опробовал их в процессе подготовки к уроку и затем демонстрировал на уроке.

В третьем фрагменте видеоролика учитель давал интервью, в котором, согласно третьему шагу алгоритма, он обобщал отдельные проявления в интеллектуальные характеристики. На экране фиксировался заголовок «Приемы эффективного запоминания». Учитель называл продемонстрированные в видеоролике приемы запоминания: анализ основных характеристик географического объекта, сопоставление его местоположения с другими географическими объектами, поиск и фиксирование географического объекта на картах разного масштаба.

Четвертый фрагмент также включал интервью, в котором учитель отвечал на вопрос: «Зачем человеку нужна хорошая память?». Это соответствовало четвертому шагу алгоритма – поиск проявлений качества личности в других жизненных ситуациях человека. В ответе учителя звучали примеры запоминания других географических объектов, незнакомых, не отмеченных на картах мелкого масштаба и пр.

Такая работа позволила отразить в видеоролике учителя, который в трудной ситуации проявлял субъектные характеристики.

После просмотра видеоматериала с детьми была организована беседа по вопросам: «В чем заключалась трудность данной ситуации?»; «Какое качество ума (интеллектуальную характеристику) проявил учитель при подготовке к уроку?»; «Какие приемы эффективного запоминания использовал учитель?»; «Для чего нужна память взрослому человеку, в частности учителю?».

Учащиеся сравнивали себя с учителем по тому же алгоритму. Сначала дети приводили примеры трудных ситуаций, в которых им приходилось запоминать трудный или большой по объему материал, и сравнивали их с той ситуацией, которую они наблюдали в видеоролике. Опыт проведения занятий показал, что младшие школьники достаточно легко актуализируют трудные ситуации запоминания, сходные с ситуацией учителя, но затрудняются самостоятельно назвать собственные приемы запоминания. Для осуществления этой более сложной деятельности – анализа собственных приемов запоминания трудного или большого по объему материала, учитель предлагал учащимся сначала привести конкретные примеры того, как они чаще всего запоминают, и сравнить с тем, как это делал учитель. Далее учитель помогал детям обобщить эти конкретные проявления в приемы запоминания – интеллектуальные характеристики и сравнить их приемами запоминания учителя из видеоролика.

Закрепление навыков анализа младшими школьниками субъектных характеристик и самоанализа собственных качеств личности, полученных в работе с видеоматериалами, происходило на последующих занятиях с применением других методов и приемов, в частности в работе с Картами самопознания [4].

Таким образом, результаты нашего исследования показали возможность эффективного использования образа учителя как естественного ресурса для развития самопознания младших школьников. Психолого-педагогическим приемом целенаправленного анализа учащимися субъектных характеристик учителя и сравнения их с собственными субъектными характеристиками является работа со специальным образом подготовленными видеороликами о трудностях профессиональной деятельности учителя, в которых хорошо проявляются его качества личности.

### Литература

1. Божович Л.И. Личность и ее формирование в детском возрасте. СПб.: Питер, 2009.
2. Галузо П.Р. Понимание младшими подростками своих учителей: автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 1986.
3. Гусева Г.Г. Восприятие и представление учителя младшими школьниками: дис. ... канд. психол. наук. Л., 1971.
4. Карпушова О.А. Образ сверстника как фактора развития самопознания младших школьников в образовательном процессе: дис. ... канд. психол. наук. Саратов, 2016.
5. Карпушова О.А. Технология организации социального сравнения в развитии самопознания младших школьников // Изв. Волгоград. гос. пед. ун-та. 2015. № 7(102). С. 45–49.
6. Коломинский Я.Л. Психология взаимоотношений в малых группах: общие и возрастные особенности. Минск: Изд-во БГУ, 1976.

7. Кон И.С. В поисках себя. Личность и ее самосознание. М.: Политиздат, 1984.
8. Лисина М.И. Общение, личность и психика ребенка / под ред. А.Г. Рузской. М.: Ин-т практ. психологии; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997.
9. Максакова В.И. О восприятии учителя младшими школьниками // Теоретические и прикладные проблемы психологии познания людьми друг друга. М., 1979. С. 143–144.
10. Овсяникова Е.А., Худаева М.Ю., Панич О.Е. Образ учителя как условие становления мотивации учебной деятельности младших школьников // Проблемы современного педагогического образования. 2017. № 56-6. С. 365–372.
11. Разина Л.С. Особенности восприятия учителя младшими школьниками // Начальная школа. 2017. № 2. С. 5–10.
12. Семенова Л.Э., Чевачина А.В. Образ идеального учителя в представлениях современных учеников // Успехи современного естествознания. 2015. № 9-3. С. 557–561.
13. Спиридонова С.Б. Исследование возрастных особенностей самопознания школьников // Изв. Волгоград. гос. пед. ун-та. 2008. № 9(33). С. 237–240.
14. Чебучева Е.В. Образ учителя глазами младших школьников // Герценовские чтения. Начальное образование. 2011. Т.2. № 1. С. 98–101.
15. Чеснокова И.И. Проблема самосознания в психологии: моногр. М.: Наука, 1977.