

УДК 630. 502.1

## РЕКРЕАЦИОННАЯ ЕМКОСТЬ ПЛЯЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ И ИХ БЛАГОУСТРОЙСТВО (НА ПРИМЕРЕ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ РЕКИ ВОРОНЕЖ)

© 2013 Н.П. Карташова, А.С. Селиванова

Воронежская государственная лесотехническая академия

Поступила в редакцию 14.03.2013

Рассмотрена антропогенная нагрузка на группу берегов, расположенных в селе Ступино Воронежской области, в составе которой имеются вертикальные, откосные с покрытием, набросные и наливные берега, служащие местом отдыха населения. Объектом исследования послужила береговая линия протяженностью 3 км. Это, в основном пляжи, которые интенсивно используются в рекреационных целях. Был проведен расчет предельно-допустимых рекреационных нагрузок. Даны рекомендации по созданию пляжных территорий.

Ключевые слова: *рекреация, пляж, прибрежная территория, береговая линия*

Увеличение потребностей населения в отдыхе на природе, своеобразный туристический бум обусловили интенсивное рекреационное использование природных ландшафтов, особенно лесных и пляжных. Одним из наиболее популярных мест отдыха у населения г. Воронежа является северная часть зеленой зоны, так как с экологической точки зрения это более благоприятный, удаленный от промышленных загрязнителей район. Стихийное развитие рекреации без учета устойчивости ландшафтов к антропогенному воздействию постепенно приводит к потере эстетической привлекательности мест отдыха, снижению биоразнообразия территории и рекреационной дигрессии. Исходя из этого, мы сочли правомерным отнести к рекреационному потенциалу не только природные и культурно-исторические ресурсы, но и рекреационную емкость территории, превышение которой приводит к деградации природной среды и потере ее рекреационного значения. Важное место при оценке рекреационного потенциала занимает определение предельно допустимого комплексного рекреационного воздействия.

Воронеж – город в европейской части России, административный центр Воронежской области. Расположен на берегах Воронежского водохранилища и реки Воронеж, в 8,5 километрах от впадения её в реку Дон, от Москвы – 445 км.

*Карташова Нелли Павловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Ландшафтная архитектура и почвоведение». E-mail: kartashova\_73@mail.ru*

*Селиванова Ангелина Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Ландшафтная архитектура и почвоведение». E-mail: hatulina@mail.ru*

Население г. Воронежа составляет 979 884 человека. Не являясь городом-миллионником, Воронеж образует агломерацию численностью более миллиона человек.

Река Воронеж является левым притоком р. Дон. Протекает по территории Воронежской, Липецкой и Тамбовской областей. Это типичная равнинная река. Образуется при слиянии Польного Воронежа и Лесного Воронежа. Длина реки, считая от истока Польного Воронежа – 520 км, длина собственно Воронежа 342 км. Лесной Воронеж берет начало у деревни Пушкино Ухоловского района Рязанской области. После слияния Лесного и Польного Воронежа у села Новоникольское Мичуринского района Тамбовской области река течет на протяжении около 60 км на северо-запад, затем примерно в 5 км ниже впадения в нее реки Становая Ряса, круто поворачивает с севера на юг с небольшим отклонением на юго-запад. На пути к Дону, в который р. Воронеж впадает на 1403 км от устья, река принимает 28 притоков. Среди них наиболее значительные реки: Иловай, Становая Ряса, Матыра и Усмань. Всего в бассейне р. Воронежа имеется 488 поверхностных водотоков с суммарной длиной речной сети 4645 км.

Рассмотрим антропогенную группу берегов, расположенных в с. Ступино Воронежской области, в составе которой имеются вертикальные, откосные с покрытием, набросные и наливные берега, служащие местом отдыха населения. Объектом исследования послужила береговая линия протяженностью 3 км. Это, в основном пляжи, которые интенсивно используются в рекреационных целях. Для обеспечения экологического пользования этой территорией необходимо

провести расчет предельно-допустимых рекреационных нагрузок ( $E_n$ , чел.-дн.). Нами обобщены специальные методики, предложенные Всесоюзным научным центром медицинской реабилитации. В основе этой методики лежит норматив предельно допустимой рекреационной нагрузки (п). Для галечных пляжей он равен четырем человекам, одновременно отдохавшим в течение дня, на которых приходится 1 погонный метр пляжной полосы вдоль берега водоема (для песчаных  $p = 3,5$  чел.-дн./м). В алгоритм расчета вводятся коэффициенты, определяемые экспертным путем:

-  $K_1$  – социально-экологический, его величина (0,8-0,5) зависит от степени негативного вмешательства человека в природные комплексы, от потока возможных воздействий, связанных с хозяйственной деятельностью;

-  $K_2$  – рекреационной привлекательности, его величина (0,4-0,8) зависит от благоустройства территории, возможности в настоящее время использовать ее для отдыха, популярности места отдыха, стереотипа мышления отдыхающих;

-  $K_3$  – сменяемости контингента отдыхающих на пляже в течение дня.

Допустимая рекреационная нагрузка (чел.-дн.) для всего пляжа определяется по формуле:

$$E_n = K_1 \times K_2 \times p \times L, \quad (1)$$

где:  $L$  – протяженность пляжной полосы вдоль берега водоема, м.

При введении значений  $K_3$  в уравнение (1) можно определить дневную посещаемость пляжа – количество человек, посетивших конкретный пляж в течение дня (чел./день):

$$E_n = K_1 \times K_2 \times K_3 \times p \times L, \quad (2)$$

Коэффициенты  $K_1$ ,  $K_2$  отражают уровень психологической комфортности пляжной обстановки, помимо этого учитывают санитарные нормы пользования. Имеет место важный аспект в динамике величин этих показателей: если значение  $K_1$  увеличивать по мере усиления негативного антропогенного воздействия, а  $K_2$  – по мере повышения рекреационной привлекательности, то в уравнении (1) произведение  $K_1 \times K_2$  не работает, так как противоположный характер динамики значений коэффициентов трактуется следующим образом:

$K_1 = 0,5$  – при самой высокой степени негативного антропогенного вмешательства в природную среду пляжа, не переводящего эту площадь в другую категорию земель (на 60% снижает рекреационный потенциал пляжной территории при  $K_2 = 0,8$ ).

$K_2 = 0,4$  – полное отсутствие элементов благоустройства пляжной территории, низкий уровень природных условий для отдыха, слабая транспортная доступность (на 68% снижает рекреационный потенциал пляжной территории при  $K_1 = 0,8$ ).

Для самого плохого пляжа синтезированный показатель имеет минимальное значение:  $K_1 K_2 = 0,20$ , то есть, возможно, реализовать лишь 20% предельно допустимой нормы пользования (20% от 3,5 или 4 чел.-дн./м) (см. таблицу 1). В этом видны резервы увеличения рекреационного потенциала пляжной территории. Коэффициенты  $K_1$ ,  $K_2$  не достигают значения 1,0, поскольку благоустройство подразумевает антропогенное вмешательство, что, в свою очередь, понижает качество природных условий, то есть вмешательство со всеми последствиями. Норматив фактической рекреационной емкости галечных пляжей ( $I_n$ , чел.-дн./м) можно определить по уравнению (3) и таблице 1 (числитель), для песчаных пляжей – по уравнению (4) и таблице 1 (знаменатель):

$$I_n = 4 \times K_1 \times K_2; \quad (3)$$

$$I_n = 3,5 \times K_1 \times K_2. \quad (4)$$

**Таблица 1.** Норматив рекреационной емкости пляжей ( $I_n$ , чел.-дн./м)

Социально-экологический коэффициент, $K_1$	Коэффициент рекреационной привлекательности, $K_2$				
	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
0,8	$\frac{2,6}{2,2}$	$\frac{2,2}{2,0}$	$\frac{1,9}{1,7}$	$\frac{1,6}{1,4}$	$\frac{1,3}{1,1}$
0,7	$\frac{2,2}{2,0}$	$\frac{2,0}{1,7}$	$\frac{1,7}{1,5}$	$\frac{1,4}{1,2}$	$\frac{1,1}{1,0}$
0,6	$\frac{1,9}{1,7}$	$\frac{1,7}{1,5}$	$\frac{1,4}{1,3}$	$\frac{1,2}{1,0}$	$\frac{1,0}{0,8}$
0,5	$\frac{1,6}{1,4}$	$\frac{1,4}{1,2}$	$\frac{1,2}{1,1}$	$\frac{1,0}{0,9}$	$\frac{0,8}{0,7}$

*Примечание:*  $K_1 = 0,8$  – при самой незначительной степени негативного антропогенного вмешательства в природную среду пляжа;  $K_2 = 0,8$  – при наибольшей степени благоустройства и рекреационной привлекательности пляжа и окружающей местности

Подставив уравнения (3) или (4) в (1) и (2), получим формулы расчета одновременно допустимой рекреационной нагрузки для пляжей (чел.-дн.):

$$E_n = I_n \times L; \quad (5)$$

их дневной посещаемости (чел./день):

$$V_n = K_3 \times I_n \times L. \quad (6)$$

Величина  $K_3$  легко устанавливается экспериментально-натурным опросом отдыхающих о периоде времени их отдыха в течение дня на конкретном пляже. Поделив 8 (или 10) дневных часов на среднеарифметическую величину времени пребывания по результатам опроса ( $t$ , час), получим значение  $K_3$  для пляжа, где проводился опрос:

$$K_3 = 8 / t \quad (7)$$

Дневная посещаемость при полном использовании емкости пляжа определяется так:

$$V_n = \frac{8 \times I_n \times L}{t} \quad (8)$$

В связи с общей тенденцией улучшения экологического состояния (повышение значения  $K_1$ ), подкрепляемой усилиями экологических служб, значение и популярность исследуемой пляжной территории будет все больше возрастать. Существуют реальные возможности почти двукратного увеличения фактической емкости этих пляжей за счет комплекса мероприятий по их благоустройству (повышение значения  $K_2$ ) и расширения благоустроенной территории. Следует отметить, что экологическая емкость пляжей определяется не столько природоохранными критериями, сколько факторами экологической и психологической комфортности для отдыхающих (величины  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $n$ ). В отличие от пляжей емкость прилегающей лесной территории зависит от устойчивости природных комплексов к рекреационным нагрузкам и должна определяться по иным нормативам.

В случае усиления пляжной рекреации увеличивается рекреационная нагрузка на прилегающие территории. Возникает необходимость дополнительного определения экологической рекреационной емкости этих территорий, и разработки необходимых мер по регулированию на них этого вида пользования. Для обеспечения экологического пользования этой территорией необходимо провести расчет предельно допустимых рекреационных нагрузок ( $E_n$ , чел.-дн.). Норматив фактической рекреационной емкости песчаных пляжей определяем по таблице 1, откуда  $K_1 = 0,7$ ,  $K_2 = 0,5$ . Из формулы (4) получим:

$$I_n = 3,5 \times 0,7 \times 0,5 = 1,23 \text{ (чел.-дн./м)},$$

где  $I_n$  – норматив фактической рекреационной емкости песчаных пляжей.

Единовременная допустимая рекреационная нагрузка для пляжа протяженностью 3000 м (форм. 4):

$$E_n = 1,23 \times 3000 = 3690 \text{ чел.-дн.}$$

Максимальная дневная посещаемость этого

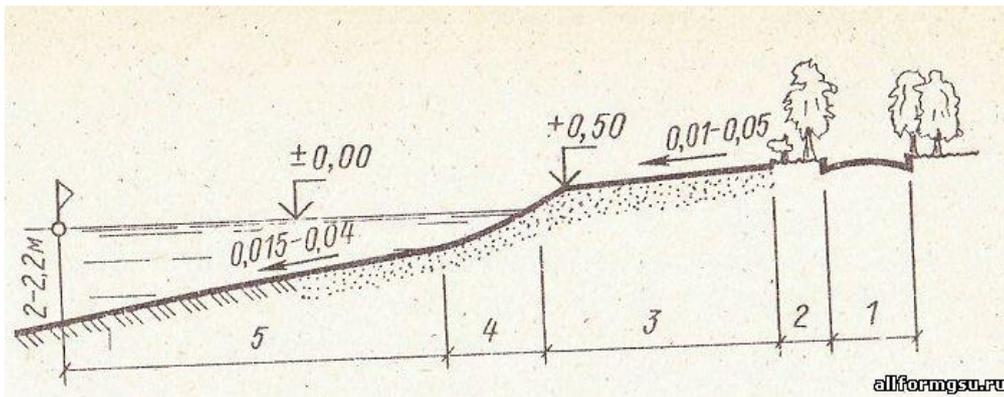
пляжа в разгар купального сезона, может достигать величины, вычисленной по формуле (8):

$$V_n = \frac{8 \times 1,23 \times 3000}{5} = 5904 \text{ чел./дн.}$$

Такая высокая дневная посещаемость в выходные дни может привести к деградации данной береговой территории, поэтому необходимо проводить мероприятия по благоустройству пляжей и расширению уже благоустроенной территории этих пляжей. Участки для организации пляжа должны находиться в пределах удобной транспортной доступности, в местах, исключающих возможное загрязнение воды, ниже по течению водозабора, обеспечивающего город питьевой водой. Скорость течения реки не должна превышать 1 м/с.

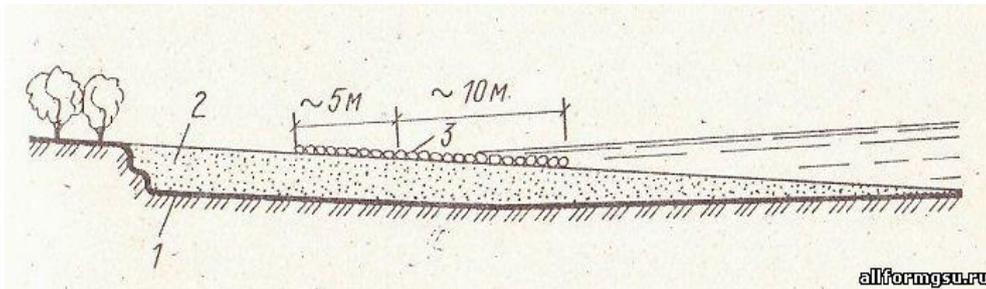
Размеры речных и озерных пляжей, размещаемых на землях, пригодных для сельскохозяйственного использования, и на городской территории следует принимать из расчета  $5 \text{ м}^2$  на 1 посетителя и  $5\text{--}6 \text{ м}^2$  водной поверхности. Минимальную протяженность береговой полосы пляжа на 1 посетителя следует принимать,  $\text{м}^2$ , не менее: для морских пляжей – 0,2, речных и озерных – 0,25. Дно должно быть по возможности песчаным и пологим с уклоном не более 0,03. При более пологом дне (0,015) ширина водной полосы, предназначенной для купания, будет около 200 м, а при больших уклонах она сокращается. Место для купания необходимо выбирать там, где глубина водоема не превышает 2 м, причем наиболее оптимальным является участок, где водная акватория имеет две зоны: с глубиной до 1,2 м для не умеющих плавать и с глубиной до 2 м – для умеющих. Рекомендуемый поперечный профиль пляжа приведен на рис. 1.

Для организации пляжа территория должна иметь ровную поверхность с небольшим (0,01-0,03) уклоном к воде. В случае, когда на участке имеются неблагоприятные грунты (торф, ил, глина), следует предусматривать создание искусственного покрытия из привозного материала (песок, галька) (рис. 2). Для предотвращения размыва пляжа необходимо создавать специальную пригрузку. Крупность используемого для пригрузки материала (гравий или галька) должна изменяться по мере уменьшения глубины и увеличения пологости подводной части пляжа. Исследуемая прибрежная территория не имеет неблагоприятных грунтов, поэтому не требуется проводить создание искусственного покрытия. В зависимости от посещаемости пляжа его оборудуют навесами, гардеробами, кабинками для переодевания, медпунктами и спасательными станциями, учреждениями питания и проката инвентаря, душевыми.



**Рис. 1.** Поперечный профиль речного пляжа:

1 – распределительная (пешеходная) аллея; 2 – защитная полоса зелени (не менее 6 м); 3 – пляж; 4 – зона погружения; 5 – зона плавания



**Рис. 2.** Искусственный пляж:

1 – естественный грунт; 2 – привозной или намывной песок; 3 – гравийно-галечная пригрузка

Пляж оборудуется вышками для прыжков, соляриями, аэрациями, теньевыми зонтами и навесами, а также площадками для игр и отдыха. Пляжи должны иметь туалеты и места для сбора мусора. На территорию пляжа не должна поступать загрязненная вода поверхностного стока. Для этого перед пляжем устраивают водосточную систему, перехватывающую поверхностные воды, которые поступают к пляжу с более высоких территорий. В связи с эрозией берега вследствие течения воды и волнового воздействия пляж нередко разрушается, поэтому в плане он должен иметь слегка вогнутое очертание по кривой, обеспечивающее циркуляцию воды и исключающее размыв и вынос частиц за его пределы. Если невозможно расположить пляж с бухтообразным очертанием, с целью уменьшения уноса частиц пляжа и задержания наносов используют инженерные сооружения в виде струенаправляющих дамб, бун и волноломов. Волноломы и буны защищают пляж от размыва и увеличивают его площадь в сторону водоема. Буны размещают перпендикулярно или под углом к берегу и связывают с ним. Они довольно эффективны для процесса пляженакпления как для морских, так и для речных пляжей. Перед пляжем следует предусмотреть создание распределительной аллеи с пропускной способностью (шириной), учитывающей емкость пляжа и его

посещаемость. Аллея отделяется от пляжа полосой зеленых насаждений шириной не менее 6 м и с достаточным количеством выходов на него. Для того чтобы исключить попадание поверхностных вод на пляж по краю внутренней кромки аллеи прокладывается водосточный коллектор, а уклон покрытия в его сторону предотвращает попадание грязной воды на пляж и обеспечивает ее быстрый отвод по коллектору за пределы территории. При проектировании пляжа необходимо предусматривать специальную зону для купания детей. Это может быть замкнутый водоем, соединенный с основным каналом или трубой для обмена воды, или специально огороженный неглубокий участок главного водоема. Большое внимание уделяется установке разнообразных водных устройств (шутих, горок для скатывания в воду и т.д.) и оборудованию рядом размещенных детских площадок (качелей, навесов и т.д.).

Вдоль акватории в местах купания через каждые 25 м на расстоянии 4-5 м от воды должны быть установлены столбы со щитом для прикрепления спасательных средств: спасательные круги, шары Сулова и концы системы Александра, щиты – деревянные, стойки – деревянные, металлические или железобетонные. Конструкции аллей, дорожек, тропинок на пляжах и в прилегающей зеленой зоне должны обладать беспыльностью, не сильно нагреваться от

солнечных лучей, стойки к атмосферным осадкам и удобны для ходьбы. На рис. 3 представлены различные виды покрытий аллей, дорожек. Лучшим покрытием служат сборные покрытия из бетонных плит или естественного камня. Они удобны в укладке и эксплуатации, им можно придать любое очертание, любую фактуру и цвет. Бетонные плиты могут изготавливаться различных размеров и конфигурации: квадратные – 37,5 x 37,5 x 4; 50 x 50 x 5 см и шестиугольные со сторонами 33 x 50 x 4 (или 6) см. В местах с менее интенсивным пешеходным движением бетонные плиты или плиты из естественного камня можно выкладывать со швами шириной 3 см. В швы насыпается растительный фунт, и высеиваются семена газонных трав. Уровень земли в швах должен быть ниже уровня плит на 1,5-2 см, а сами дорожки следует делать на 3-4 см выше уровня земли. Ширина и покрытие дорожек, а также расположение в плане определяются в зависимости от их назначения и интенсивности пешеходного движения. При одностороннем движении ширина дорожки должна быть не менее 0,75 м, при двустороннем – 1,5.

Существенную роль при оценке рекреационной емкости играют морфометрические характеристики рельефа. Склоны крутизной более 2° эрозионно опасны. Плоские поверхности могут быть подвержены заболачиванию, уплотнение субстрата на таких поверхностях приводит к появлению в травостое луговых и болотных видов. Растительный покров первым подвергается рекреационному воздействию. Сначала происходит трансформация травяно-кустарничкового

покрова, затем уплотнение верхних горизонтов почвы. Изменение свойств почв и видового состава растительного покрова приводит к прекращению возобновления древесных пород. Взрослые деревья, особенно с поверхностной корневой системой, постепенно погибают. При оценке устойчивости территории к рекреационному воздействию необходимо учитывать состав древостоя и строение корневой системы основных пород деревьев, а так же их соответствие климатическим особенностям территории.

На исследуемой территории необходимо создание и размещение декоративных ландшафтных групп, что значительно сможет повысить рекреационный потенциал данного ландшафта. Зная рекреационную емкость песчаного пляжа и допустимую рекреационную нагрузку для пляжа протяженностью 3000 м нами было определено оптимальное число посетителей для пляжа в с. Ступино Воронежской области, что и позволило решить рациональное использование лесной и пляжной территории.

**Вывод:** данный участок при рекомендуемом благоустройстве займет положение пригодного рекреационного ландшафта в Воронежской области.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сериков, М.Т. Устойчивость лесных природных комплексов полуострова Абрау к рекреационным нагрузкам // Проблемы сохранения разнообразия природных степных и лесостепных регионов: Матер. Рос.-Украин. научн. конф. – М.: КМК Scientific Press Ltd, 1995. С. 127-128.

## RECREATIONAL CAPACITY OF BEACH TERRITORIES AND THEIR IMPROVEMENT (ON THE EXAMPLE OF VORONEZH RIVER COASTAL LINE)

© 2013 N.P. Kartashova, A.S. Selivanova  
Voronezh State Timber Academy

Anthropogenous load of coast group coast located in Stupino village in Voronezh oblast in composition of which are available vertical, slope-like with coating, outlined and bulk coasts, serving as the vacation place of the population is considered. As object of research the coastline of 3 km long is served. This are, mainly, beaches which are intensively used in the recreational purposes. Calculation of maximum-permissible recreational loadings was carried out. Recommendations about creation of beach territories are made.

Key words: *recreation, beach, coastal territory, coastline*

*Nelly Kartashova, Candidate of Agriculture, Associate Professor at the Department "Landscape Architecture and Soil Science".*

*E-mail: kartashova\_73@mail.ru*

*Angelina Selivanova, Candidate of Agriculture, Associate Professor at the Department "Landscape Architecture and Soil Science".*

*E-mail: hatulina@mail.ru*