УДК 504.73:574.45:581.93

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ОБЩЕЙ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЕМКОСТИ И СРЕДНЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЗЕЛЕНОЙ ЗОНЫ «БОЛЬШОГО ВЛАДИВОСТОКА» (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)

© 2017 Н.Г. Розломий

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии, Горнотаежная станция имени В.Л. Комарова ДВО РАН

Статья поступила в редакцию 07.03.2017

В соответствии с программой «Большой Владивосток» рассчитана экологическая продуктивность лесов зеленой зоны Владивостокской агломерации.

Ключевые слова: зеленая зона, Владивостокская агломерация, рекреация, общая рекреационная емкость, средняя экологическая продуктивность, общая экологическая емкость

В настоящее время в Российской Федерации четко оформилась государственная политика, направленная на ускоренное развитие Дальнего Востока и Прибайкалья, подкрепленная значительными финансовыми ресурсами и сформулированная в «Стратегии развития Дальнего Востока и Байкальского региона до 2025 года». По программе «Большой Владивосток» вокруг территории Владивостока в пределах системы городов, образующих в перспективе Владивостокскую городскую агломерацию (города - Артем, Большой Камень, Находка, Уссурийск и Партизанск), создается промышленный пояс, и здесь необходимо грамотно сформировать «зелёные пояса» городов.

Сегодня уделяется значительное внимание рекреационной роли леса. На территории государственного лесного фонда (зеленые зоны) организуют санатории, дома отдыха, кемпинги. Для большинства жителей Приморского края сбор недревесной продукции и активный отдых на природе - главные составляющие системы рекреации. Общая нагрузка на лес сильно увеличивается в связи с развитием промышленного комплекса и ростом городского населения. Именно поэтому сейчас устанавливаются нормы предельно допустимых нагрузок, и проводится ряд мер по упорядочению пребывания людей в лесу. Леса в Приморском крае произрастают на площади 13,3 млн. га, что составляет 81% территории края. Из них 11,3 млн. га произрастают на землях лесного фонда и находятся в ведении Департамента лесного хозяйства Приморского края [3]. Зеленые зоны городов Владивостокской агломерации входят в состав Владивостокского лесничества, которое входит в состав краевого государственного казенного учреждения «Приморское лесничество». Границы лесничества определены Приказом Рослесхоза от 29.06.2007 N 313 «Об определении количества лесничеств на территории Приморского края и установлении их границ».

На территории «Большого Владивостока» можно выделить:

- лиственничники с примесью дуба монгольского и березы даурской;

Розломий Наталья Геннадьевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник. E-mail: boss.shino@mail.ru

- сосново-широколиственные леса (Островное лесничество);
- чернопихтово-широколиственные леса (верхняя часть бассейна реки Кедровой, Артемовское участковое Лесничество, кварталы 143, 144, 145; участок пихты цельнолистной Садгородское участковое лесничество, квартал 87);
- рощи тиса остроконечного (Нежинское участковое лесничество, квартал 33 выдел 9; квартал 14 выделы 6,7,8);
- многовидовые широколиственные влажные леса (Надеждинское, Раздольнинское, Островное лесничества);
- долинные широколиственные леса (Раздольнинское участковое лесничество);
- ясеневые леса (Садгородское, Нежинское участковые лесничества);
- -дубовые леса (дубняки) на территории всех лесничеств «Большого Владивостока»;
- кленово-липовые леса (Лазурное, Надеждинское участковые лесничества);
- желтоберезовые леса (желтоберезники) в Артемовском участковом лесничестве.
- В границах Владивостокского лесничества встречается более 60 видов древесных пород, 20 из которых могут образовывать насаждения преобладанием этих видов. В основном это лиственные породы и среди них по занимаемой площади дуб монгольский является безусловным лидером (более 50% площади [2]. В настоящее время на юге Дальнего Востока значительные площади лесов с преобладанием мягколиственных пород (Владивостокский, Уссурийский и Артемовский городские округа).

Цель работы: показать особенности рекреационной нагрузки в условиях зеленой зоны городов Владивостокской агломерации.

Методика исследования. Объекты исследований – зеленые зоны городов Владивостокской агломерации. Методика расчета экологической рекреационной емкости разработана М.Т. Сериковым и др. [5, 6]. В ее основе лежит характеристика стадий рекреационной дигрессии в результате рекреационного воздействия.

Анализ, обобщение и разъяснение полученных данных. Экологическая рекреационная емкость - это нагрузка на среду, не выводящая насаждения за пределы устойчивого состояния. Это

понятие включает в себя число посещений отдыхающими определенной площади единовременно (чел./га) в сезон наибольшей летней рекреации на лесном участке с признаками III-й стадии дигрессии. Экологическая рекреационная емкость определяется для всех функциональных зон и для природного парка в целом, кроме зон заповедного режима и зоны других землепользователей. Определяется также возможная емкость туристических и экскурсионных маршрутов, ландшафтных полян, видовых точек и площадок различного назначения, которая вместе с экологической рекреационной емкостью дает потенциальную рекреационную емкость природного парка. Исходными показателями для расчета площади и рекреационной емкости зеленой зоны «Большого Владивостока» являются допустимые рекреационные нагрузки для групп типов леса, прогнозируемая численность отдыхающих, оптимальные размеры подзон.

Величина допустимой нагрузки показывает, сколько людей одновременно ежедневно могут использовать единицу площади, не нанося существенного ущерба биогеоценозу, за счет стабилизации процессов нарушения и естественного восстановления всех ярусов растительного покрова [4]. Допустимые рекреационные нагрузки для групп типов леса определяются путем учета в течение нескольких сезонов численности отдыхающих в насаждениях, в которых сложившийся в течение 10 и более лет уровень рекреации способствовал стабилизации процессов дигрессии и естественного восстановления всех компонентов биогеоценоза.

Рекреационную нагрузку в пределах зеленой зоны измеряют, применяя рекреационную плотность Rd, а посещаемость и интенсивность по следующим уравнениям:

 $Re = Rd \cdot T \cdot t$ (посещаемость) $Ri = Rd \cdot T$ (интенсивность)

где T - продолжительность периода измерения рекреационной нагрузки в часах; t - среднее время одного посещения за период измерения, часов.

Предельной нормой рекреационного пользования может быть экологическая емкость, которая равняется предельно допустимой рекреационной нагрузке, деленной на Э - коэффициент экологического воздействия в зависимости от вида рекреации. По исследованиям А.И. Тарасова и М.Т. Серикова (2008) этот коэффициент составляет: для дорожной рекреации – 0,01; бездорожной – 1,0; добывательской – 2,0; бивуачной – 5,0; пикниковой – 7,0; автотранспортной и транспортно-пешеходной – 13,0; кошевой – 15 [5, 6].

Виды экологического воздействия на лес в каждом из видов рекреации сводятся к следующему:

- нарушение территории при благоустройстве, установке малых архитектурных форм и инженерных устройствах;
 - вытаптывание;
- селективное уничтожение элементов биогеоценоза;
 - разжигание костров, установка палаток;
 - сбор грибов, ягод, цветов;

- нарушения почвенного покрова при прокладке колеи, съездах с дорог, эрозия почвы;
 - рубка дров.

По данным Чижовой В.П. (1977) предельная рекреационная нагрузка на 1 га леса в день должна составлять от 0,3 до 3,5 человек в зависимости от 5 основных факторов: 1) протяженности дорог; 2) преобладающей породы; 3) группы возраста; 4) группы классов бонитета; 5) групп типов леса (по В.Г. Нестерову) и типа условий произрастания (по П.С. Погребняку) [4]. С учетом вышесказанного допустимые рекреационные нагрузки выше:

- в разнотравных типах леса и свежих и влажных типах условий местопроизрастания;
 - разновозрастных и смешанных древостоях;
- высокопроизводительных насаждениях 1a и 1 бонитетов;
 - естественных по происхождению древостоях;
- полуоткрытых типах пространственной структуры с куртинным размещением деревьев.

Профессором В.П. Чижовой были разработаны нормативы допустимых нагрузок в зависимости от типа леса и условий местопроизрастания. По исследованиям института Росгипролес (Российский проектно-изыскательский институт Росгипролес, 2014), допустимые рекреационные нагрузки в зависимости от функциональных зон были определены в следующих пределах:

- в зоне тихого отдыха до 5 чел/ га;
- в зоне прогулочного отдыха до 20 чел/га;
- в зоне активного отдыха от 20 до 100 чел/га.

Для определения рекреационных нагрузок использовался метод пробных площадей (ПП), предназначенный для характеристики территориального варьирования рекреационных нагрузок в лесных природных комплексах и основанный на закладке ПП способом типической выборки. В протоколе измерений отмечается размер ПП, местонахождение, тип леса и тип условий местопроизрастания, состав, возраст, бонитет, полнота, запас древостоя, состав и густота подроста и подлеска, фоновые виды покрова и процент проективного покрытия, вид лесной рекреации, стадия дигрессии.

Одновременно с учетом посещаемости определяются виды отдыха, распределение отдыхающих по площади, выявляются приоритетные участки, характер социальных и возрастных групп среди посетителей. Результаты изучения посещаемости фиксируются на соответствующих планах, заносятся в полевые журналы и используются при проектировании функционального зонирования территории рекреационного объекта.

Все параметры экологической продуктивности лесов на сегодняшний день можно разделить на 4 группы, непосредственно влияющие на состояние окружающей среды и которые характеризуются определенными физическими величинами [1]. В общем виде определение экологической продуктивности лесов может быть рассчитано по формуле:

$$\Pi \ni = Kp + B\pi + Cr + PK$$

где Пэ – экологическая продуктивность лесов; Кр – сумма величин климатообразующих параметров; Вп – сумма величин водоохраннопочвообразующих

параметров; Сг – сумма величин санитарно-гигиенических параметров; Рк – сумма величин рекреационных параметров.

Корреляционные связи показывают, что не все параметры равноценны, эквивалентны в формировании экологической продуктивности лесов. Одни из них являются ведущими, другие менее ценными. На сегодня наиболее важными параметрами экологической продуктивности лесов являются водоохранно-почвозащитные и санитарно-гигиенические составляющие. Для перехода из качественной характеристики экологической продуктивности в количественную, наиболее приемлема балльная оценка физических величин данной продуктивности. Поскольку составляющие величины экологической продуктивности измеряются в различных единицах, то общим знаменателем может выступать балльная оценка. Оценочный балл каждого показателя составит:

$$B = (\Pi \Phi^* 100) / \Pi M$$

где Б – балл оценки; Пф – фактическое значение показателя оцениваемого насаждения; Пм – значение того же показателя, принятое за эталон (за эталон принимается максимальное или оптимальное значение).

При дифференцированном подходе общий оценочный балл экологической продуктивности насаждения определяется как средневзвешенное по коэффициенту корреляции между лесистостью и показателями экологической продуктивности из оценки баллов отдельных показателей (табл. 1). Основная территория зеленого пояса Владивостоксой агломерации – это земли Владивостокского и Уссурийского лесничеств. Поквартальные итоги по лесничествам расчетов экологической емкости и экологической продуктивности приведены в таблице.

Таблица 1. Экологическая продуктивность лесов зеленой зоны Владивостокской агломерации

№ квартала	Лесопокрытая площадь, га	Общая рекреа- ционная ем- кость, чел/год	Средняя эколо- гическая про- дуктивность,	Общая эколо- гическая ем- кость,
	Рπ	 адивостокское лесн	балл	чел/год
1	91,2	600,1	82,3	960,4
2	113,3	1600,4	88,2	2671,3
3	77,0	741,0	85,01	1192,7
5	113,0	1602,5	82,6	2723,5
6	123,3	309,1	75,2	452,7
7	99,2	675,2	89,1	1068,2
11	50,3	696,1	79,3	1150,7
12	72,1	265,0	87,0	285,1
13	77,8	1147,1	79,2	1809,2
14	102,0	918,9	86,3	1442,3
18	48,6	406,5	85,4	446,2
19	61,0	623,0	86,7	936,0
20	100,3	908,2	54,0	646,2
21	94,7	527,2	48,4	326,2
32	30,4	134,2	89,0	456,1
33	57,5	263,0	86,2	489,1
37	96,4	527,3	76,7	856,3
38	121,5	876,1	45,4	523.2
40	72,5	670,7	55,6	550,1
41	76,1	1167,0	43,2	532,8
44	48,1	245,2	59,0	317,1
45	109,2	1234,8	76,1	1459,5
46	45,1	245,7	58,7	312.1
47	46,1	257,3	65,2	342,0
50	38,4	228,5	88,6	457,6
54	51,2	227,1	78,4	465,1
55	46,0	256,2	81,2	324,4
82	86,2	512,0	76,8	534,1
83	98,4	567,1	89,0	735,1
86	61,1	289,0	74,9	358,1
88	69,4	325,0	68,9	467,1
114	105,2	1446,1	92,1	1754,3
116	544,7	6872,1	87,1	8234,7
117	460,7	5437,2	78,3	6896,5
118	332,1,4	2456,2	56,2	3789,0
119	424,6	5234,7	77,3	7539,1

	Продолжение таблицы 1					
120	505,2	6386,0	94,2	8356,9		
Итого	4733,2	46878,8	81,7	54341,0		
		Уссурийское лесни	чество	•		
4	45,3	257,5	55,0	267,9		
6	55,1	156,3	36,6	135,1		
8	88,7	456,1	57,3	567,2		
11	98,1	485,0	67,0	543,1		
14	147,5	658,1	77,8	965,3		
17	66,3	656,7	72,1	879,4		
28	62,7	686,1	85,8	945,1		
29	94,1	1146,0	78,5	1357,1		
30	114,6	1208,1	56,1	1203,6		
31	92,5	965,4	72,6	1109.6		
32	71,2	356,8	91,1	674,3		
38	47,4	278.1	73,1	367,3		
39	35,4	167,9	64,3	237,1		
40	97,2	456,7	69,0	549,3		
41	59,1	286,3	84,3	548,2		
42	82,9	475,0	75,8	649,2		
46	100,8	483,9	84,1	754,1		
47	61,7	295,4	82,0	572.8		
49	43,1	228,1	82,4	389,1		
48	99,6	524,1	91,3	927,1		
Итого	1610	10227,6	79,2	13641,9		
Bcero	6407	57106,4	80,45	67982,9		

Общая экологическая емкость по выбранным кварталам лесничеств составляет 67982 тыс.чел., рекреационная — 57106 тыс.чел. при средней экологической продуктивности лесопокрытой площади 80,45 балла, что свидетельствует о высоком экологическом потенциале территорий. Именно они станут основой создания зеленого пояса Владивостокской агломерации.

Выводы: Владивостокская агломерация обладает уникальными природными ресурсами. Разработка проекта устойчивого зеленого пояса г. Владивостока и всей южно-приморской агломерации потребует определенного времени для проработки наиболее целесообразных вариантов. Внедрение в практику результатов исследований и предложенных разработок связано с реализацией Стратегии развития Дальнего Востока и Байкальского региона до 2025 года и соответствующим финансированием для создания лесоустроительного проекта лесоустроительными организациями Дальнего Востока и

внедрением результатов их проектов Департаментом лесного хозяйства Приморского края.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Габдрахимов, К.М. Развитие концепции И.С. Мелехова об экологической продуктивности лесов / К.М. Габдрахимов, А.Ф. Хайретдинов // Лесной вестник. 2005. № 5. С. 86-89.
- Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации», Приморский край, 2014 г.
- Доклад об осуществлении департаментом лесного хозяйства Приморского края федерального государственного лесного надзора (лесной охраны) в области лесных отношений и об эффективности контроля. 2015 г.
- 4. *Чижова, В.П.* Рекреационные нагрузки в зонах отдыха. - М.: Мысль, 1977. 48 с.
- Сериков, М.Т. О проектировании освоения защитных лесов рекреационного назначения // ИВУЗ. Лесной журнал. 2008. № 6. С. 50-53.
- 6. *Тарасов, А.И.* Рекреационное лесопользование. М.: Агропромиздат, 1986. 176 с.

FEATURES OF CALCULATION THE TOTAL RECREATIONAL CAPACITY AND AVERAGE ECOLOGICAL EFFICIENCY IN THE CONDITIONS OF THE GREEN ZONE "BIG VLADIVOSTOK" (PRIMORSKY KRAI)

© 2017 N.G. Rozlomiy Federal Scientific Center of East Asia Land Biota Biodiversity, Mountain Taiga Station named after V.L. Komarov FEB RAS

According to the Big Vladivostok program the forests ecological efficiency in a green zone of Vladivostok agglomeration is calculated.

Key words: green zone, Vladivostok agglomeration, recreation, total recreational capacity, average ecological efficiency, total ecological capacity

Natalia Rozlomiy, Candidate of Biology, Senior Research Fellow. E-mail: boss.shino@mail.ru