

УДК 502: 911.2; 504.54: 911.52; 519.876

РЕЙТИНГ УЧАСТКОВ С ДЕРЕВЬЯМИ НА КАДАСТРОВЫХ КВАРТАЛАХ ГОРОДА

Мазуркин П.М., Кудряшова А.И.

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола, e-mail: Little-one7@yandex.ru, kaf_po@mail.ru

По классификации ООН, среди 11 классов почвенного покрова первые три составляют травяной покров, древесно-кустарниковая растительность и леса. В городе им соответствуют три элемента растительного покрова: газоны, древесные насаждения (древостой) и кустарник обычный. Для выявления статистических закономерностей было принято зонирование городской застройки. Картографическими измерениями в ГИС «Карта 2011» г. Йошкар-Ола была выделена «Зона застройки многоэтажными жилыми домами». Рассмотрены параметры участков с деревьями: количество элементов разного уровня, площадь и периметр, коэффициенты абсолютной и относительной формы. Получены двухчленные уравнения ранговых распределений, проведен рейтинг и выбран лучший участок с деревьями по экологическим условиям.

Ключевые слова: город, кадастровые кварталы, древостой, распределения, закономерности, рейтинг, лучший участок с деревьями

A RATING OF LOTS OF TREES ON THE CADASTRAL DISTRICTS OF THE CITY

Mazurkin P.M., Kudryashova A.I.

Volga state technological University, Yoshkar-Ola, e-mail: Little-one7@yandex.ru, kaf_po@mail.ru

According to UN classification among 11 classes of soil cover the first three are grass, trees and shrubs and forests. In the city they correspond to the three elements of vegetation: lawns, tree plantings (trees) and shrub normal. To identify the statistical-sky laws were adopted, the zoning of urban development. Map measurements-tions in GIS «Map 2011» Yoshkar-Ola was dedicated «built-up Area of high-rise residential buildings». The parameters of the plots with trees: the number of elements of different levels, the square has an area and perimeter, the absolute and relative form. The obtained equations binomial rank distributions, conducted the ratings and selected the best area with trees on the environmental conditions

Keywords: city, cadastral quarter, the stands, the distribution, patterns, rating, the best site with trees

По классификации ООН [7], среди 11 классов почвенного покрова первые три составляют: травяной покров, древесно-кустарниковая растительность и леса. В городе им соответствуют три элемента растительного покрова: газоны, древесные насаждения (древостой) и кустарник обычный. Для выявления закономерностей было принято зонирование городской застройки, и картографическими измерениями в ГИС «Карта 2011» была выделена «Зона застройки многоэтажными жилыми домами (58 кадастровых кварталов)».

В зоне застройки многоэтажными жилыми домами (58 кадастровых кварталов)

были рассмотрены элементы растительности [1–6] только в виде древостоев (табл. 1).

Древостой имеют следующие параметры:

– количество элементов древостоев n_d , шт.;

– периметр земельного участка с деревьями P_d , м;

– площадь земельного участка с деревьями S_d , м²;

– коэффициент абсолютной формы $s_d = S_d / P_d$;

– коэффициент относительной формы объекта $\gamma_d = 100S_d / P_d^2$.

Ранговые распределения. Вектор предпорядка предпочтительности «лучше → хуже» у всех пяти факторов одинаков: чем больше, тем лучше (рис. 1).

Таблица 1

Параметры кадастровых кварталов зоны многоэтажных жилых домов с ранговыми местами по значениям параметров древостоев

№ п/п	Параметры древостоя						Параметр формы			
	R_n	n_d , шт.	R_p	P_d , м	R_s	S_d , м ²	R_{as}	s_d , м	R_γ	γ_d , %
1	21	39	15	4009	12	18747	11	4,68	26	0,1166
2	46	0	46	0	46	0	46	0	46	0
3	41	1	42	66	41	185	32	2,80	3	4,2304
4	41	1	44	38	44	81	38	2,14	1	5,6728
5	9	72	2	8374	2	44657	6	5,33	38	0,0637

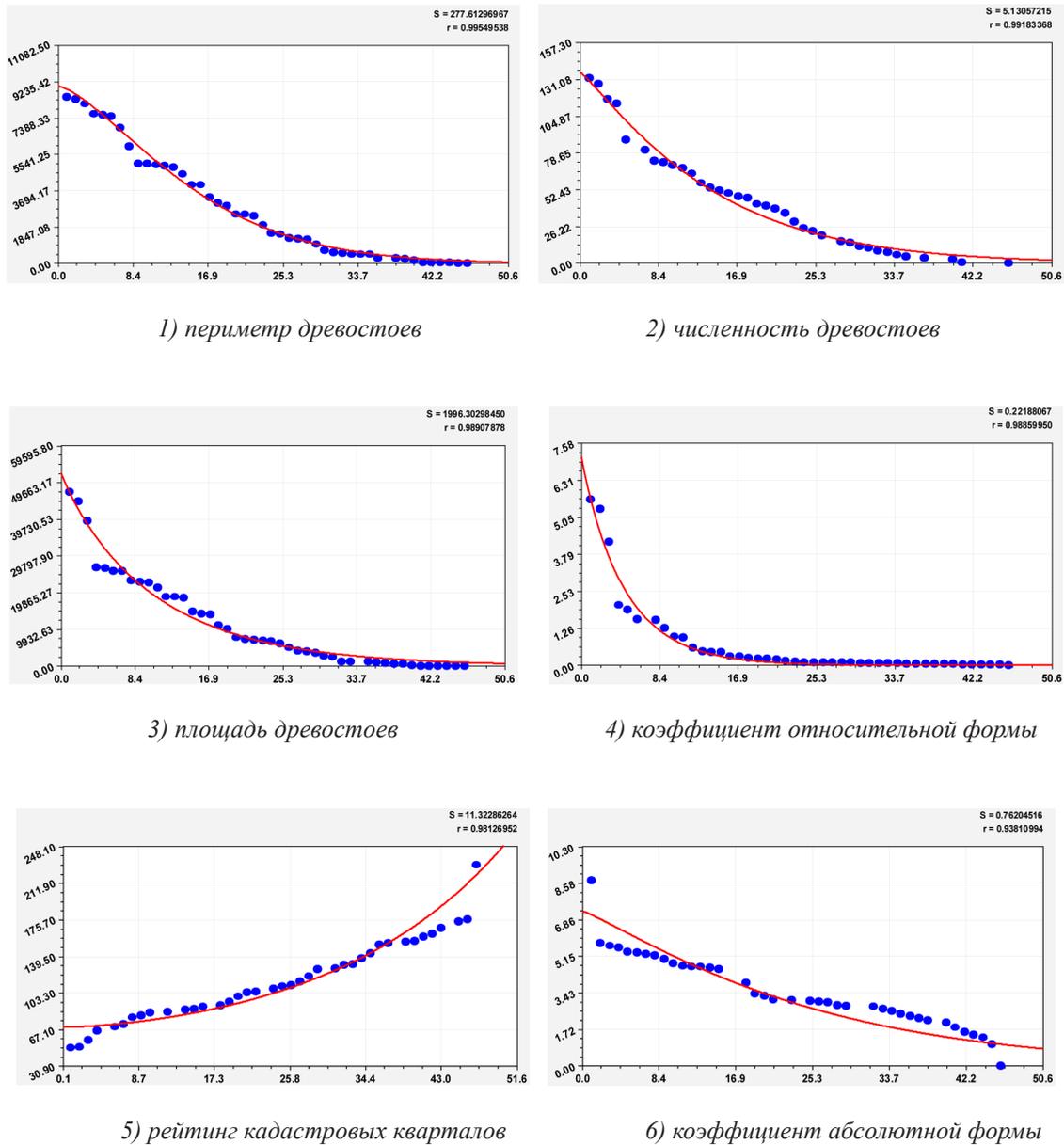


Рис. 1. Графики ранговых распределений кадастровых кварталов по древостоям

По пяти параметрам кадастровых кварталов и сумме рангов были получены уравнения ранговых распределений:

$$P_d = 9011,3378 \exp(-0,017442R_p^{1,43765}); \quad (1)$$

$$n_d = 136,49955 \exp(-0,047978R_n^{1,13372}); \quad (2)$$

$$S_d = 52161,437 \exp(-0,11107R_s^{0,93199}); \quad (3)$$

$$\gamma_d = 7,10945 \exp(-0,22967R_\gamma^{0,95344}); \quad (4)$$

$$\sum R = 69,47528 \exp(0,0025332I_{KB}^{1,59004}); \quad (5)$$

$$s_d = 7,27000 \exp(-0,02451R_{as}^{1,14525}). \quad (6)$$

Таблица 2

Ранговые распределения параметров древостоев на кадастровых кварталах зоны многоэтажных жилых домов города Йошкар-Ола

№ п/п	Код кадастрового квартала зоны застройки многоэтажными жилыми домами	R_n	R_p	R_s	R_{as}	R_γ	ΣR	$I_{кв}$
1	12:05:0303001", "", 20110916, 20110916, 20120306, 1, "", 113638.3	21	15	12	11	26	85	12
2	12:05:0702004", "", 20110916, 20110916, 20120306, 1, "", 80295.2	46	46	46	46	46	230	47
3	12:05:0704005", "", 20110916, 20110916, 20120306, 1, "", 107571.1	41	42	41	32	3	159	41
...
36	12:05:0303006", "", 20110916, 20110916, 20120306, 1, "", 208842.4	5	0	0	5	39	49	1
...
56	12:05:0503004", "", 20110916, 20110916, 20120306, 1, "", 186932.9	14	5	3	8	36	66	4
57	12:05:0202004", "", 20110916, 20110916, 20120306, 1, "", 303214.2	3	8	13	21	40	85	12
58	12:05:0203003", "", 20110916, 20110916, 20120306, 1, "", 238141.1	2	12	18	37	41	110	25
	Сумма рангов ΣR	1571	1586	1586	1578	1586	7907	–
	Рейтинговое место показателя	1	3	3	2	3	–	–

Наиболее точно получается периметр древостоев, а с наибольшей погрешностью учитывается коэффициент абсолютной формы древостоев.

Рейтинг факторов по рангам. Без статистического моделирования можно выявить значимость каждого из пяти факторов, а также определить рейтинг среди 58 кадастровых кварталов (табл. 2).

Первое место получил кадастровый квартал № 0303006. Суммированием по 58 строкам получаем рейтинг факторов. Как показатель на первом месте оказалась численность древостоев на кадастровом квартале.

Далее проведем факторный анализ участков с деревьями.

Исходные данные. Они приведены в табл. 3. В ней нулями показано отсутствие древостоя на этом земельном участке. Из пяти факторов получаются $5^2 = 25$ отношений, из которых пять являются закономерностями ранговых распределений. А $25 - 5 = 20$ формул характеризуют бинарные отношения между факторами.

Таблица 3

Значения параметров древостоев подзоны 11

№ п/п	Параметры древостоя			Параметр формы	
	n_d , шт.	P_d , м	S_d , м ²	s_d , м	γ_d , %
1	39	4009	18747	4,68	0,1166
2	0	0	0	0	0
3	1	66	185	2,80	4,2304
4	1	38	81	2,14	5,6728
5	72	8374	44657	5,33	0,0637
...

Рейтинг факторов по коэффициентам корреляции. В табл. 4 приведены коэффициенты корреляции закономерностей.

По рейтингу среди влияющих переменных на первом месте оказался периметр древостоя, на втором – площадь древостоя и на третьем – численность древостоев на кадастровом квартале. Как показатель на первом месте находится периметр, на втором – численность и на третьем месте – площадь земельного участка с деревьями.

Таблица 4

Корреляционная матрица и рейтинг факторов по детерминированным моделям

Факторы как объясняющие переменные x	Факторы-показатели y					Сумма коэф. корр.	Рейтинг I_x
	n_d , шт.	P_d , м	S_d , м ²	s_d , м	γ_d , %		
Численность n_d , шт.	0,9918	0,8882	0,7832	0,2871	0,3979	3,3482	3
Периметр P_d , м	0,8918	0,9955	0,9557	0,7391	0,3957	3,9778	1
Площадь S_d , м ²	0,7807	0,9657	0,9891	0,7902	0,3641	3,8898	2
Абсол. форма s_d , м	0,5534	0,6437	0,5387	0,9381	0,0334	2,7073	4
Относит. форма γ_d , %	0,4230	0,4200	0,2874	0,0334	0,9886	2,1524	5
Сумма коэфф. коррел.	3,6407	3,9131	3,5541	2,7879	2,1797	16,0755	–
Рейтинг I_γ	2	1	3	4	5	–	0,6430

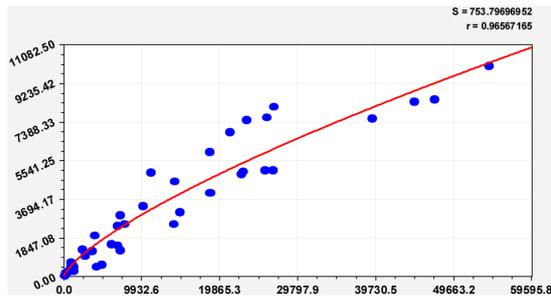
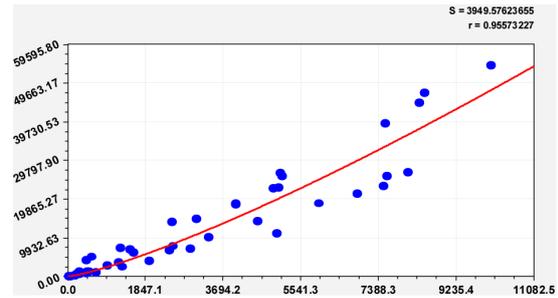
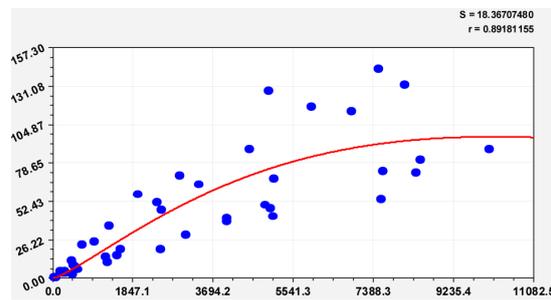
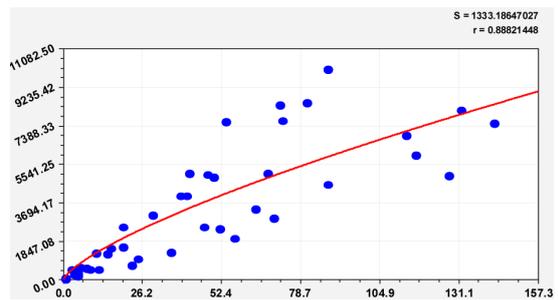
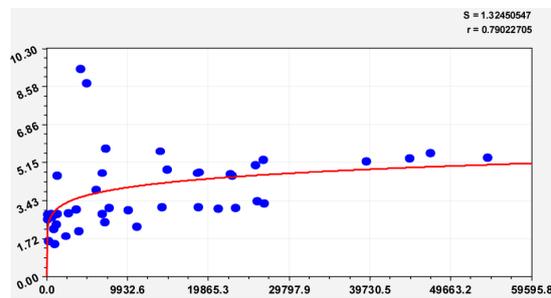
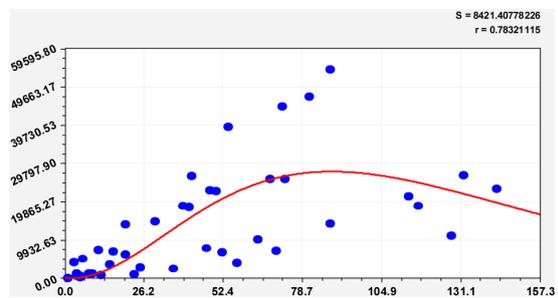
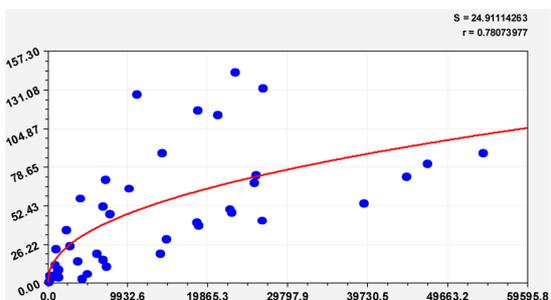
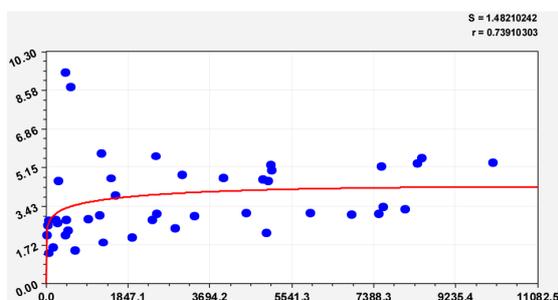
1) зависимость $-P_d = f(S_d)$ 2) формула $-S_d = f(P_d)$ 3) выражение $-n_d = f(P_d)$ 4) закономерность $-P_d = f(n_d)$ 5) зависимость $-s_d = f(S_d)$ 6) формула $-S_d = f(n_d)$ 7) выражение $-n_d = f(S_d)$ 8) закономерность $-s_d = f(P_d)$

Рис. 2. Графики бинарных связей кадастровых кварталов по деревьям

Таблица 5

Корреляционная матрица бинарных отношений факторов

Факторы как объясняющие переменные x	Факторы-показатели y				
	n_d , шт.	P_d , м	S_d , м ²	s_d , м	γ_d , %
Численность n_d , шт.		0,8882	0,7832	0,2871	0,3979
Периметр P_d , м	0,8918		0,9557	0,7391	0,3957
Площадь S_d , м ²	0,7807	0,9657		0,7902	0,3641
Абсол. форма s_d , м	0,5534	0,6437	0,5387		0,0334
Относит. форма γ_d , %	0,4230	0,4200	0,2874	0,0334	

Таблица 6

Корреляционная матрица по сильным бинарным связям при $r \geq 0,7$

Факторы как объясняющие переменные x	Факторы-показатели y				
	n_d , шт.	P_d , м	S_d , м ²	s_d , м	γ_d , %
Численность n_d , шт.		0,8882	0,7832		
Периметр P_d , м	0,8918		0,9557	0,7391	
Площадь S_d , м ²	0,7807	0,9657		0,7902	
Абсол. форма s_d , м					
Относит. форма γ_d , %					

Таблица 7

Рейтинг бинарных отношений параметров древостоев

Влияние $x \rightarrow y$	Формула влияния фактора $x \rightarrow y$	Коэф. корр.
$S_d - P_d$	$P_d = 3,56584 S_d^{0,73047}$	0,9657
$P_d - S_d$	$S_d = 0,47163 P_d^{1,25062}$	0,9557
$P_d - n_d$	$n_d = 0,0028896 P_d^{1,26625} \exp(-0,00012574 P_d^{0,99894})$	0,8918
$n_d - P_d$	$P_d = 227,92906 n_d^{0,72767}$	0,8882
$S_d - s_d$	$s_d = 1,17844 S_d^{0,13345}$	0,7902
$n_d - S_d$	$S_d = 4,53595 n_d^{2,50512} \exp(-0,028403 n_d)$	0,7832
$S_d - n_d$	$n_d = 0,74593 S_d^{0,45025}$	0,7807
$P_d - s_d$	$s_d = 1,74926 P_d^{0,10707} \exp(-8,79382 \cdot 10^{-6} P_d)$	0,7391

Корреляционная матрица бинаров. Рассмотрим коэффициенты корреляции бинарных биотехнических закономерностей (табл. 5).

Из 20 уравнений выбираем закономерности с допустимым уровнем адекватности по коэффициенту корреляции (рис. 2). Чаще всего выделяют сильные связи с коэффициентом корреляции $r \geq 0,7$, именно они считаются относительно надежными в расчетах.

Из 20 формул остались 8 уравнений (табл. 6 и табл. 7), имеющие тесноту связи по коэффициенту корреляции более 0,7, то

есть которые относятся к сильным связям. Поэтому они могут быть применены при составлении комплекса уравнений у имитационной модели поведения древостоев на кадастровых кварталах города.

Статистическим моделированием параметров участков с деревьями можно найти биотехнические закономерности высокой адекватности.

Заключение

Среди лесных насаждений первое место получил участок № 39 по 88 эле-

ментам, по рейтингу среди влияющих переменных на первом месте оказалась площадь древостоя, на втором – периметр участка с деревьями, как показатель на первом месте находится периметр древостоя, на втором – площадь земельного участка с деревьями.

Список литературы

1. Кудряшова А.И. Рейтинг земель Тульской области по районам // «Опыт прошлого – взгляд в будущее» – 4-я Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов. Материалы конференции: ТулГУ, Тула, 2014. – С. 376–381.
2. Мазуркин П.М., Кудряшова А.И. Динамика онтогенеза листьев дерева. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. – 172 с.
3. Мазуркин П.М., Кудряшова А.И. Закономерности онтогенеза листьев деревьев. Динамика роста листьев липы и березы в чистой и загрязненной автомобильными выхлопами городской среде. – Германия: LAB LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 100 с. ISBN 978-3-659-68893-2.
4. Мазуркин П.М., Кудряшова А.И., Фадеев А.Н. Закономерности распределения кадастровых участков города Йошкар-Ола // Труды Поволжского ГТУ. Сер.: Технологическая. Вып. 3. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. – С. 259–263.
5. Мазуркин П.М., Кудряшова А.И., Фадеев А.Н. Закономерности распределения кадастровых кварталов в общественно-деловой зоне города // Матер. междунар. научно-практ. конф. «Управление территорией: современные подходы и методы». – Пенза: ПГУАС, 2015. – С. 58–62.
6. Мазуркин П.М., Кудряшова А.И., Фадеев А.Н. Вейвлет-анализ распределений центров кадастровых кварталов города // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2015. – № 8. – С. 61–70.
7. Günther Fischer, Harrij van Velthuisen, Mahendra Shah, Freddy Nachtergaele. Global Agro-ecological Assessment for Agriculture in the 21st Century: Methodology and Results. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Viale delle Terme di Caracalla. Rome, Italy, 2002. URL: <http://webarchive.iiasa.ac.at/Research/LUC/SAEZ/index.html>.