

УДК 502

ИЗМЕРЕНИЕ АКТИВНОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Мазуркин П.М., Михайлова С.И.

*Марийский государственный технический университет
Йошкар-Ола, Россия*

До проектирования мер по комплексному подъему сельских территорий для рационализации отраслей природопользования необходима разработка способов, позволяющих достичь землям к сбалансированному состоянию. Черета состояний дает динамику поведения ландшафтов. Главным элементом ландшафта является растительный покров.

Активность растительного покрова, то есть экстенсивное изменение его по площади, оказывает прямое влияние на достижение территориального экологического равновесия. Для измерения активности растительного покрова используются данные из земельного кадастра.

Ключевые слова: растительность, активность по площади, экологическое равновесие.

Введение

До проектирования мер по комплексному подъему сельских территорий для рационализации отраслей природопользования необходима разработка способов, позволяющих достичь землям к сбалансированному состоянию. Черета состояний дает динамику поведения ландшафтов. Главным элементом ландшафта является растительный покров.

Активность растительного покрова, то есть экстенсивное изменение его по площади, оказывает прямое влияние на достижение территориального экологического равновесия. Для измерения активности растительного покрова используются данные из земельного кадастра. Однако он пока составляется только по административным образованиям и то только на уровне административных районов субъектов Российской Федерации.

Растительный покров по земельному кадастру

Естественный, частично измененный человеком или же полностью культурный растительный покров (сады, лесные плантации, городские парки и пр.) могут стать фитоиндикаторами [1] на территориальном

образовании: ландшафте, водосборном бассейне, административном районе, территориально-промышленном комплексе, городе или другом населенном пункте.

Для измерения активности растительного покрова исходные данные на 01.01.2007 г. по Республике Марий Эл (РМЭ) приведены в табл. 1. В будущем же, конечно, потребуются составлять также модификации земельного кадастра и в разрезе экосистем (ландшафтов). Тогда появится возможность анализа геотриады «ландшафт + население + хозяйство». К растительному покрову следует отнести земельные участки, на которых произрастают растения без последующей пахоты.

Поэтому к растительному покрову нельзя относить однолетние и многолетние травы, применяемые в севооборотах сельскохозяйственных культур.

Критерии активности растительного покрова

Абсолютная активность растительного покрова будет оцениваться площадью $S_{РП}$, а *относительная активность* m его выражением

$$m = S_{РП} / S_{общ}, \quad (1)$$

где $S_{рп}$ - площадь растительного покрова, тыс. га; $S_{общ}$ - общая площадь территории, тыс. га.

По табл. 1 получим значение абсолютной активности в виде суммы: растительный покров = многолетние насаждения

на сельскохозяйственных землях + сенокосы + пастбища + земли, покрытые лесом + древесно-кустарниковая растительность + болота. Количественно получаем значение

$$S_{рп} = 8,3 + 58,7 + 112,8 + 1305,7 + 20,1 + 34,1 = 1539,7 \text{ тыс. га.}$$

Таблица 1.

Данные земельного кадастра по Республике Марий Эл на 01.01.2007, тыс. га

Категория земель	Общая площадь	Всего с/х угодий	В том числе:					Земли, покрыт. лесом	Древес. кустарн. растит.	Болота
			Пашни	Залежи	Мн.лет. насажд.	Сенокосы	Пастбища			
1	860.3	715.9	467.4	101.7	5.3	42.8	98.7	91.0	16.6	2.3
2	77.1	48.1	27.3	0.8	3.0	5.9	11.1	3.2	2.5	0.2
3	2.8	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.9	0.1
4	58.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.5	0.1	54.5	0.0	0.3
5	1197.5	11.7	0.5	0.0	0.0	8.9	2.3	1101.7	0.0	31.2
6	67.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	5.0	4.4	0.6	3.0	0.0	0.3	0.5	0.1	0.1	0.0
Итого	2337.5	781.4	496.1	105.5	8.3	58.7	112.8	1305.7	20.1	34.1

Примечания: 1 – земли сельскохозяйственного назначения; 2 – земли населенных пунктов (поселений); 3 – земли промышленности, ...; 4 – земли особо охраняемых территорий; 5 – земли лесного фонда; 6 – земли водного фонда; 7 – земли запаса; полужирным шрифтом выделены те площади, которые отнесены к растительному покрову; полужирным курсивом выделены залежи, которые могут быть преобразованы в земельные участки растительного покрова.

Относительная активность будет определяться по формуле (1) в виде отношения $m = 1539,7 / 2337,5 = 0,659 > 0,618$. Таким образом, на территории РМЭ соблюдается **рациональное территориальное экологическое равновесие**. Это видно из того, что **коэффициент активности** растительного покрова больше золотой пропорции 0,618. Другие субъекты РФ получать собственные значения активности растительного покрова.

Залежи земель являются по своей физической сути отходами сельскохозяйственной деятельности. Самым лучшим поведением людей явится превращение залежей в растительный покров, в частности, в сенокосы и пастбища, а также в многолетние насаждения, в том числе и лесные насаждения. Такое увеличение площади растительного покрова по РМЭ на 105,5 тыс. га позволит поднять, при небольших затратах, активность растительного покрова до уровня $m = 0,704$.

С позиций экологии более требовательным является **коэффициент лесоаграрности**, показывающий отношение ядра биосферы (покрытая лесом площадь) к сильно измененной человеком части территории (пашне). Тогда получаем три значения этого лесоаграрного критерия активности растительного покрова:

- без учета залежей, которые в будущем останутся такими, постепенно природой превращаясь в закустаренные земли, а через 50-100 лет зарастут новым лесом, поэтому в этом случае

$$k = 1305,7 / 496,1 = 2,632 ;$$

- с учетом в пашне будущего освоения и залежных земель сельскохозяйственного назначения

$$k = 1305,7 / (496,1 + 105,5) = 2,170 ;$$

- с учетом того, что залежи будут преобразованы в элементы растительного покрова

$$k = (1305,7 + 105,5) / 496,1 = 2,845 .$$

Значимая разница вариаций критерия показывает, что нужно обратить внимание на преобразование земельных участков из одной категории кадастра в другую. Законодательно перевод земель лесного фонда в другие категории существует. А вот обратной законодательной процедуры, чтобы сельскохозяйственные земли передавались в лесной фонд, пока нет.

Лесистость территории (коэффициент лесистости x) определится отношением лесной площади к общей площади, и для РМЭ он равен $x = 1305,7 / 2337,5 = 0,5586$ или 55,86 %. **Распаханность** территории (коэффициент распаханности V) равен отношению площади пашни к общей площади, и для РМЭ равен $V = 496,1 / 2337,5 = 0,2122$ или 21,22 %.

Группировка административных образований

Рассмотрим способ группировки по признаку **аграрной освоенности территории**, то есть по процессу наиболее агрессивного поведения разумных животных вида *Homo sapiens* по коренному изменению природной среды своего обитания. Для выработки нового методологического подхода вначале был проведен анализ доли земель сельскохозяйственного назначения в общей площади земель у 14 сельских районов (табл. 2) на 01.01.2007 год.

Из данных табл. 2 видно, что доля земель сельскохозяйственного назначения по районам РМЭ изменяется от 9,51 до 85,97 %, где минимум приходится на самый крупный Килемарский район, а максимум - на Новоторьяльский, как десятый по крупности из 14 районов.

Таблица 2.

Доля земель сельскохозяйственного назначения в общей площади (на 01.01.2007), га

Сельский район и город	Общая площадь	Всего с/х угодий	Доля %	Сельский район и город	Общая площадь	Всего с/х угодий	Доля %
РМЭ, тыс. га	2337.5	781.4	33.43	Новоторьяльский	92009	73419	79.80
Волжский	91386	39863	43.62	Оршанский	89649	56779	63.33
Горномарийский	197146	57564	29.20	Параньгинский	79166	52318	66.09
Звениговский	274878	34696	12.62	Сернурский	103208	84465	81.84
Килемарский	309889	20975	6.77	Советский	139245	65508	47.05
Куженерский	85283	53100	62.26	Юринский	204015	15851	7.77
Мари-Турекский	151386	91885	60.70	Йошкар-Ола	9451	3784	40.04
Медведевский	279706	64286	22.98	Волжск	2899	635	21.90
Моркинский	227008	65749	28.96	Козьмодемьянск	1341	481	35.87

Примечание: Полужирным шрифтом показано максимальное значение доли сельхоз угодий в общей площади земель, а курсивом – минимальное.

На рис. 1 приведен рой (статистическая совокупность) всех точек по сельским районам и городам РМЭ. На картине четко заметна верхняя граница распределения точек, которую можно выделить как статистическую выборку отдельно в программной среде CurveExpert-1.3 и провести идентификацию биотехническим законом проф. П.М. Мазуркина.

Для удобства вычислений сменили масштаб данных в тыс. га.

После идентификации биотехническим законом была найдена закономерность (рис. 2) взаимосвязи значений показателя площади на верхней границе доверительного интервала

$$S_{c/x} = 0,032347 S_{общ}^{2,06038} \exp(-0,033343 S_{общ}^{0,85041}), \quad (2)$$

где $S_{c/x}$ - вся площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га; $S_{общ}$ - общая площадь сельского района или города, тыс. га.

Коэффициент корреляции (2) 0,9987.

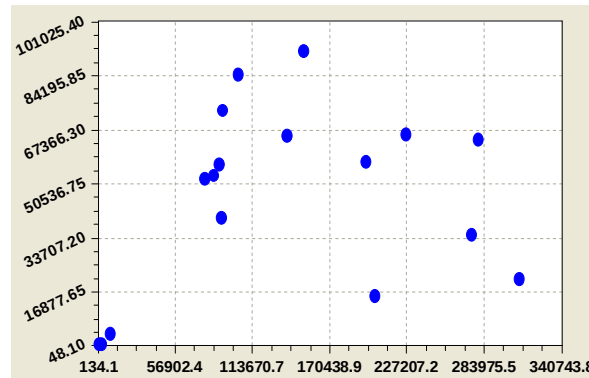


Рис. 1. Распределение площади земель сельскохозяйственного назначения относительно общей площади территорий районов и городов РМЭ

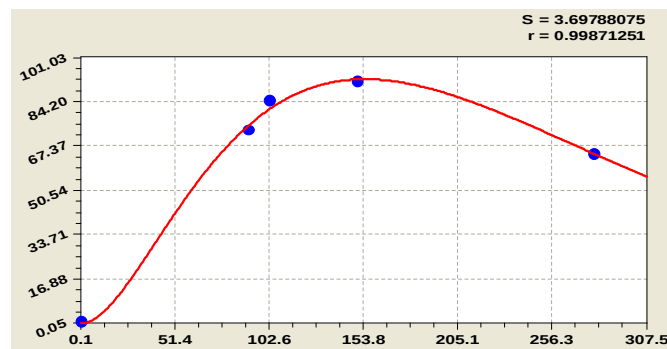


Рис. 2. Распределение площади земель сельскохозяйственного назначения относительно общей площади сельских районов и городов РМЭ по первой группе

Максимальная относительная погрешность статистической формулы (2) равна 88,2% для г. Козьмодемьянска. По остальным точкам адекватность модели высокая.

В первую группу **чрезмерной аграрной освоенности** районов и городов входят Мари-Турекский, Медведевский,

Новоторъяльский, Сернурский сельские районы и старинный город Козьмодемьянск.

Из оставшейся выборки во вторую группу **высокой аграрной освоенности** попадают семь образований, связанных формулой (рис. 3)

$$S_{c/x} = 0,035126 S_{\text{общ}}^{1,91347} \exp(-0,021141 S_{\text{общ}}^{0,90563}). \quad (3)$$

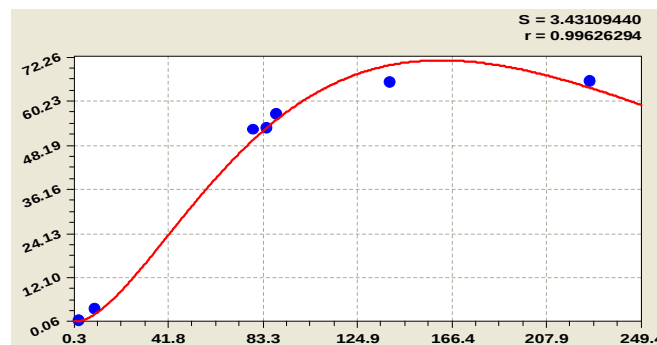


Рис. 3. Распределение площади земель сельскохозяйственного назначения относительно общей площади сельских районов и городов РМЭ по второй группе

Можно сделать методологический вывод, что совокупность административных образований является некой популяцией, приспособливающейся к ландшафтам.

Максимальная погрешность (3) равна 59,9 % для г. Волжска. А для Йошкар-Олы погрешность 41,9 %. По остальным точкам адекватность модели высокая. Значимые остатки для городов указывают, что урбанизацию можно дополнительно учесть

плотностью населения. Во вторую группу входят Куженерский, Моркинский, Оршанский, Параньгинский, Советский районы, Йошкар-Ола и Волжск.

Третья группа (**средней аграрной освоенности**) содержит территории Волжского, Горномарийского, Звениговского и Килемарского районов и выражается (рис. 4) уравнением

$$S_{с/х} = 0,00041390S_{общ}^{2,77161} \exp(-0,0031685S_{общ}^{1,28352}). \quad (4)$$

Уравнение (4) показывает известный с XIX века **закон убывающей доходности** немецкого ученого Гуттенберга [2] для сельского хозяйства. Максимальная относительная погрешность равна 7,55 % для Килемарского района.

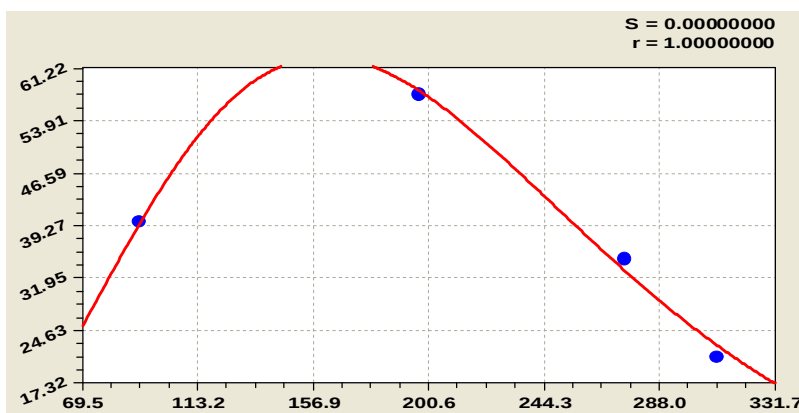


Рис. 4. Распределение площади земель сельскохозяйственного назначения относительно общей площади сельских районов и городов по третьей группе

Юринский район **малой аграрной освоенности** имеет низкую площадь угодий. Поэтому возможно превращение в рекреационную зону.

Чрезмерно освоенные земли

Два критерия (коэффициент относительной активности и коэффициент лесоаграрности) позволяют оценивать состояние территории на момент времени, а затем измерять расстояние от золотой пропорции. Нормативную активность для территории нужно изучать, в первом приближении пользуясь рекомендациями Н.Ф. Реймерса [3, с.430].

По земельным кадастрам для всех административных районов РМЭ, по данным на 01.01.2007 с уточнениями от марта

2007 г., определены активности растительного покрова.

Мари-Турекский район

Эта территория имеет данные табл. 3. Здесь нет залежей, и в сельском хозяйстве ведет себя без образования земельных отходов. По табл. 3 имеется 69796 га растительного покрова при активности $m = 69796/151386 = 0,461 \ll 0,618$.

Значение коэффициента активности значительно ниже золотой пропорции. Поэтому для территории этого района РМЭ нужна программа восстановительных мер (по опыту Германии природоприближенного обустройства сельских территорий).

Коэффициент лесоаграрности $k = 52314/75978 = 0,689$. Лесистость равна

$x = 52314/151386 = 0,3456$, а распаханность составляет $V = 75978/85283 = 0,8909$.

Медведевский район
Он окружает столицу РМЭ г. Йошкар-Олу своими землями и территория имеет данные табл. 4.

Таблица 3.

Данные земельного кадастра по Мари-Турекскому району РМЭ на 01.01.2007, га

Категория земель	Общая площадь	Всего с/х угодий	В том числе:					Земли, покрыт. лесом	Древес. кустарн. растит.	Болота
			Пашни	Залежи	Мн.лет. насажд.	Сенокосы	Пастбища			
1	99720	88070	72815	0	74	6299	8882	7391	1275	34
2	5331	3613	3121	0	76	416	0	138	181	1
3	559	0	0	0	0	0	0	0	69	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	45776	202	42	0	0	160	0	44785	0	15
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого	151386	91885	75978	0	150	6875	8882	52314	1525	50

Примечание: Расшифровка категорий земель приведена под табл. 1.

Таблица 4.

Данные земельного кадастра по Медведевскому району РМЭ на 01.01.2007, га

Категория земель	Общая площадь	Всего с/х угодий	В том числе:					Земли, покрыт. лесом	Древес. кустарн. растит.	Болота
			Пашни	Залежи	Мн.лет. насажд.	Сенокосы	Пастбища			
1	70080	58057	36895	0	3369	7325	10468	6059	868	223
2	6779	4596	3682	0	111	177	626	97	36	0
3	15093	398	46	0	0	237	115	10957	242	0
4	15057	112	0	0	0	112	0	14503	0	29
5	171876	897	31	0	0	728	138	159637	0	2827
6	181	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	640	226	156	0	0	32	38	5	0	1
Итого	279706	64286	40810	0	3480	8611	11385	191258	1151	3080

Он не имеет залежей и в сельском хозяйстве ведет себя без образования земельных отходов. По табл. 4 имеется 220965 га растительности

$$m = 220965 / 279706 = 0,790 \gg 0,618.$$

Коэффициент активности выше золотой пропорции. Такой растительный покров успешно выполняет функции легких столицы марийского края. По коэффициенту лесоаграрности получена активность

$$k = 191258 / 40810 = 4,687.$$

Лесистость Медведевского района равна

$$x = 191258 / 279706 = 0,6838,$$

а распаханность земель составляет

$$V = 40810 / 279706 = 0,1459.$$

Активность городской растительности

На территории РМЭ находятся три города: столица Йошкар-Ола и города Волжск и Козьмодемьянск. Методика анализа экологического состояния по активности растительного покрова аналогична сельским районам. Урбанизация как природно-техногенный процесс выявляется через учет плотности населения.

Йошкар-Ола

Исходные данные земельного кадастра на 01.01.2007 в табл. 5. На территории находится 2455 гектаров растительности с активностью $m = 2455/9451 = 0,260 \lll 0,618$. хотя столица считается земельным горо-

дом, однако два с лишним раза меньше 0,618.

Требование золотой пропорции площади растительного покрова сохранится и для урбанизированных территорий. Не имея зеленых насаждений на земельных

участках, в Токио давно стали осваивать растительным покровом крыши домов. В городах Германии зеленый покров расширяют за счет озеленения мостов и тротуаров клумбами.

Таблица 5.

Данные земельного кадастра по городу Йошкар-Оле на 01.01.2007, га

Категория земель	Общая площадь	Всего с/х угодий	В том числе:					Земли, по-крыт. лесом	Древес. кустарн. растит.	Болота
			Пашни	Залежи	Мн.ле т. на-сажд.	Сенокосы	Пастбища			
1	2712	2381	2030	0	0	105	246	0	89	0
2	5821	1392	468	0	625	286	13	685	70	8
3	571	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	347	11	1	0	0	10	0	317	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого	9451	3784	2499	0	625	401	259	1002	159	9

Преобразование пашни в растительность даст увеличение коэффициента активности

$$m = (2455 + 2499) / 9451 = 0,524 < 0,618.$$

Следующей мерой станет уменьшение ширины пешеходных тротуаров, а также снижение площади под парковку автомобилей. Таких преобразований асфальтированных земель будет достаточно. Чтобы добиться золотой пропорции, необходимо будет выделить дополнительно площадь под растительный покров $0,618 \times 9451 - 2455 - 2499 = 887$ га из второй категории земель поселений при сносе ветхих строений.

Коэффициент лесоаграрности $k = 1002 / 2499 = 0,401$. Йошкар-Ола выглядит экологичнее, чем Сернурский район. Лесистость $\chi = 1002 / 9451 = 0,1060$, распаханность $V = 2499 / 9451 = 0,2644$.

Ранговое распределение административных образований

По четырем коэффициентам распределение сельских районов и городов РМЭ приведено в табл. 6. Рядом расставлены ранги значений этих показателей. Активность растительности изменяется (рис. 5) так:

$$m = 0,87233 \exp(-0,030549 r_m^{1,42556}). \quad (5)$$

На рис. 5 видны небольшие колебания параметра территории, однако они малозначимы. Поэтому тренд (5) может быть принят за закономерность, показывающую ранговое распределение административных территорий.

Весьма требовательный экологический показатель лесоаграрности (рис. 6) имеет формулу вида

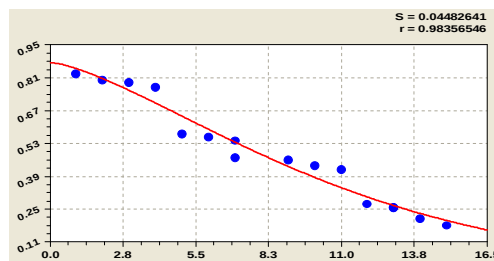


Рис. 5. Распределение коэффициента активности растительного покрова административных образований РМЭ

$$k = 50,3257 \exp(-0,51939r_k^{1,45224}). \quad (6)$$

Таблица 6.

Ранговые распределения административных образований РМЭ

Образование административное субъ- екта федерации	Коэффициенты активности растительного покрова по:							
	активности		лесоаграрности		лесистости		распаханности	
	m	r_m	k	r_k	x	r_x	V	r_V
Республика Марий Эл	0.659	-	2.632	-	0,5586	-	0.2122	-
Волжский район	0.557	6	1.474	7	0.4298	7	0.2916	8
Горномарийский р-н	0.570	5	2.195	5	0.4592	6	0.2092	6
Звениговский район	0.826	1	8.436	2	0.7558	2	0.0896	3
Килемарский район	0.878	0	49.891	0	0.8266	0	0.0166	0
Куженерский район	0.420	11	0.678	9	0.3158	9	0.4655	13
Мари-Турекский р-н	0.461	9	0.689	8	0.3456	8	0.8909	16
Медведевский район	0.790	3	4.687	4	0.6838	3	0.1459	5
Моркинский район	0.769	4	5.634	3	0.6553	4	0.1163	4
Новоторъяльский р-н	0.274	12	0.343	12	0.1299	12	0.3789	11
Оршанский район	0.437	10	0.679	9	0.2902	10	0.4273	12
Параньгинский район	0.472	7	0.583	10	0.2820	11	0.4840	14
Сернурский район	0.261	13	0.222	13	0.1142	13	0.5138	15
Советский район	0.542	7	1.543	6	0.4754	5	0.3081	10
Юринский район	0.799	2	31.805	1	0.7620	1	0.0240	1
г. Йошкар-Ола	0.260	13	0.401	11	0.1060	14	0.2644	7
г. Волжск	0.184	15	0.183	15	0.0148	16	0.0811	2
г. Козьмодемьянск	0.213	14	0.202	14	0.0611	15	0.3028	9

Примечание: r - ранг, причем $r = 0, 1, 2, \dots$, расположенный по ухудшению показателя.

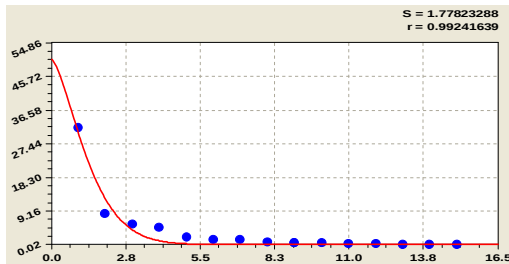


Рис. 6. Распределение коэффициента лесоаграрности территории административных образований РМЭ

По данным табл. 6 была получена (рис. 7) биотехническая закономерность по формуле

$$x = 0,80858 \exp(-0,028672r_x^{1,61510}). \quad (7)$$

Снова устойчивый закон гибели доминирует в распределении третьего показателя по формуле (7).

С возрастанием распаханности экологическое качество территории ухудшается. Поэтому ранги расставлены по сравнению с предыдущими параметрами в об-

Резко выделяются первые пять рангов от 0 до 4. Сразу же заметим, что наиболее экологически благоприятным из 17 образований РМЭ является Килемарский сельский район, имеющий по всем четырем параметрам нулевые ранги.

Людам давно нужно научиться жить цивилизованно на лесистых землях, а не грабастать их под коттеджи и виллы.

Этому научились в передовых европейских и других странах. Но в России обязательно нужно уничтожать леса и распахать их на пашни.

ратном порядке, то есть по возрастанию значений изучаемого показателя.

Рой точек статистической выборки приведен графически на рис. 8.

Последняя точка резко идет вверх, отрываясь от группы. Это – чрезмерно распаханная территория Мари-Турекского района. Её распаханность почти в два раза

выше Сернурского района. Поэтому крайнюю точку исключаем. Коэффициент распаханности территории изменяется по биотехническому закону (рис. 9) проф. П.М. Мазуркина [4-7] в виде формулы

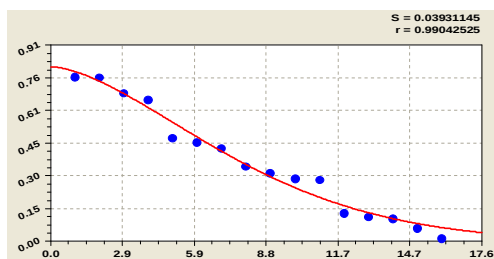


Рис. 7. Распределение коэффициента лесистости территории административных образований РМЭ

$$V = 0,0166 + 0,018949r_v^{1,35872} \exp(-0,027981r_v^{0,98635}). \quad (8)$$

Первая составляющая формулы (8) является постоянным членом, и он показывает предысторию статистического ряда.

Содержательный смысл числа 0,0166 по Килемарскому району показывает, что там, где постоянно проживают люди, на территории РМЭ распаханность не может быть ниже 1,66 % от общей площади территории.

По второй закономерности можно определить для территории РМЭ предельно возможное максимальное значение коэффициента распаханности $V_{\max} = 1,0000$, то есть 100 %, при значении объясняющей

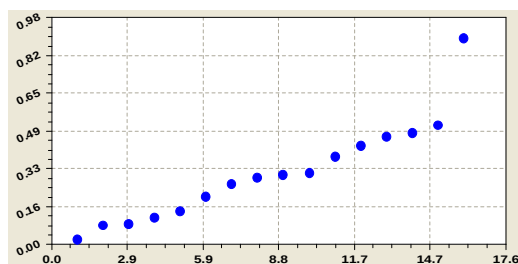


Рис. 8. Точечное распределение коэффициента распаханности территории административных образований РМЭ

переменной $r_v = 52$. Однако фактически ранг распаханности по данным табл. 6 достигает только значения 16.

Экологичность территории

По совокупности параметров можно судить об экологическом качестве административного образования.

Простейшим способом является определение места I по сумме рангов r всех учтенных показателей m , k , x , V . Сводные данные по всем четырем рангам приведены в табл. 7.

Таблица 7.

Места административных образований по экологичности на территории РМЭ

Сельский район или город Республики Марий Эл	Ранги активности растительного покрова				Сумма рангов	Место по экологичности
	r_m	r_k	r_x	r_v		
Волжский район	6	7	7	8	28	6
Горномарийский р-н	5	5	6	6	22	5
Звениговский район	1	2	2	3	8	3
Килемарский район	0	0	0	0	0	1
Куженерский район	11	9	9	13	42	8
Мари-Турекский р-н	9	8	8	16	41	7
Медведевский район	3	4	3	5	15	4
Моркинский район	4	3	4	4	15	4
Новоторъяльский р-н	12	12	12	11	47	11
Оршанский район	10	9	10	12	41	7
Параньгинский район	7	10	11	14	42	8
Сернурский район	13	13	13	15	52	13
Советский район	7	6	5	10	28	6
Юринский район	2	1	1	1	5	2

г. Йошкар-Ола	13	11	14	7	45	10
г. Волжск	15	15	16	2	48	12
г. Козьмодемьянск	14	14	7	9	44	9

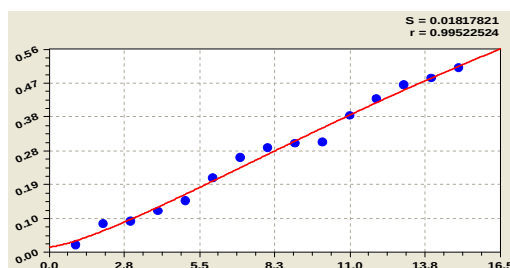


Рис. 9. Распределение коэффициента распаханности территории административных образований РМЭ (без Мари-Турекского сельского района)

По данным табл. 7 первое место по экологичности территории занимает Килемарский район, а на последнем 13-ом месте в группе находится Сернурский сельский район.

Статья опубликована при поддержке гранта 3.2.3/4603 МОН РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Уфимцева, М.Д. Фитоиндикация экологического состояния урбоэкосистем Санкт-Петербурга / М.Д. Уфимцева, Н.В. Терехина. – СПб.: Наука, 2005. – 339 с.
2. Вёйе, Г. Введение в общую экономику и организацию производства. Часть 1 / Г. Вёйе, У. Дёринг. – Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1995. – 497 с.
3. Реймерс, Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
4. Мазуркин, П.М. Лесистость и распаханность территории / П.М. Мазуркин, С.И. Васильева // Экология: Образование, наука, промышленность и здоровье: материалы II Международной научно-практической конференции. – Вестник БГТУ. – 2004. – №8. – Часть V. – С.83-85.
5. Мазуркин, П.М. Закономерности кадастровой оценки сельскохозяйственных угодий (на примере Республики Марий Эл) / П.М. Мазуркин, Г.Н. Ильменев, Ф.Н. Салахутдинов: Научное издание. – Йошкар-Ола: МарГТУ-ФГУП МарГипрозем, 2002. – 66с.
6. Мазуркин, П.М. Закономерности распределения земельного фонда (на примере Республики Марий Эл): Научное издание / П.М. Мазуркин, А.Н. Фадеев. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 127 с.
7. Мазуркин, П.М. Математическое моделирование. Идентификация однофакторных статистических закономерностей: Учебное пособие / П.М. Мазуркин, А.С. Филонов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 292 с.

MEASUREMENT OF ACTIVITY OF A VEGETATIVE COVER

Mazurkin P.M., Mikhailova S.I.
Mari state technical university
Yoshcar-Ola, Russia

Prior to the design of measures for the integrated recovery of rural areas to the rationalization of industry environmental management is necessary to develop methods that allow access to lands tich to a balanced state. The succession of states makes the dynamics of landscapes. The main element of landscape is the vegetation.

Activities of vegetation, ie, extensive changes in its area, has a direct impact on the achievement of territorial ecological balance. To measure the activity of vegetative cover using data from the cadastre.

Keywords: vegetation, activity on the square, the ecological balance.