

Предварительная методика оценки природоохранной ценности территорий для сохранения разнообразия наземных экосистем на 3-х иерархических уровнях территорий и управления

Букварева Е.Н. – разработка методики в рамках проекта TEEB-Russia

Титова Л.А. – подсчет площадей экосистем разных типов в избранных субъектах ЦФО и их муниципалитетах для апробации методики

Задача оценки – приоритизация (ранжирование) экосистем и административных территорий (субъектов и муниципалитетов) в целях сохранения разнообразия экосистем.

Оценка производится только по площади разных типов экосистем на основе цифровой карты типов поверхности (land-cover). Другие важные для сохранения биоразнообразия показатели (возраст, нарушенность экосистем, видовое разнообразие и др.) в этой методике не используются.

Данный пример охватывает 3 уровня территорий (3 уровня управления): - крупный регион, субъекты РФ, входящие в него, муниципальные районы, входящие в эти субъекты (рис. 1).

Основной принцип – более редкие экосистемы с меньшей площадью имеют приоритетное значение для сохранения разнообразия экосистем.

Предлагаемые индексы

Комплекс индексов включает три группы (рис. 1):

- **внутриуровневые индексы ценности типов экосистем**, отображающие их значение для сохранения разнообразия экосистем внутри отдельной территории того или иного уровня (региона, субъекта, муниципалитета) без учета специфики составляющих ее частей;
- **межуровневые индексы ценности типов экосистем**, отображающие их значение для сохранения разнообразия экосистем одновременно на 2-х (синее и зеленое на рис. 1) или 3-х уровнях (красное на рис. 1);
- **межуровневые индексы ценности территорий**, отображающие значение всех экосистем данной территории для сохранения разнообразия экосистем одновременно на 2-х (синее и зеленое на рис. 1) или 3-х уровнях (красное на рис. 1).

Внутриуровневые индексы ценности типов экосистем

E_{Ri} - региональный индекс

E_{Si} - внутри-субъектовый индекс

E_{Mi} - внутри-муниципальный индекс



Межуровневые индексы ценности типов экосистем и территорий (субъектов и муниципалитетов)

E_{SRi} – субъекто-региональный индекс ценности типов экосистем

E_{SR} – суммарный субъекто-региональный индекс (ценность субъекта)

E_{MSRi} – муниципально-субъекто-региональный индекс ценности типов экосистем

E_{MSR} – суммарный муниципально-субъекто-региональный индекс ценности муниципалитетов

E_{MSi} – муниципально-субъектовый индекс ценности типов экосистем

E_{MS} – суммарный муниципально-субъектовый индекс ценности муниципалитетов

Задачи

Сохранение разнообразия экосистем в регионе

Сохранение разнообразия экосистем в регионе, субъектах и муниципалитетах

Сохранение разнообразия экосистем в субъекте и муниципалитетах

1. РЕГИОН: федеральный округ, крупный регион (ЕТР, Русский север и т.п.).

- S_{Ri} - доля площади каждого типа экосистем в общей площади крупного региона, %)
- E_{Ri} - **региональный индекс ценности каждого типа экосистем** для сохранения биоразнообразия в этом регионе – величина, обратная к доле площади данного типа экосистем в регионе, вычисляется по следующей формуле: $E_{Ri}=100/S_{Ri}$. Коэффициент для всех редких типов экосистем, площадь которых составляет менее 1% площади региона, предлагается считать одинаковым и соответствующим значению доли площади, равному 1%, то есть, все такие экосистемы получают максимальное значение коэффициента $E_{Ri}=100$.

2. СУБЪЕКТ РФ

- S_{Si} - доля площади каждого типа экосистем в общей площади субъекта РФ, %)
- S_{SRi} - доля площади каждого типа экосистем в субъекте от суммарной площади этого типа экосистем в регионе, %).
- E_{Si} - **внутри-субъектовый индекс ценности каждого типа экосистем** для сохранения биоразнообразия в субъекте – величина, обратная к доле площади данного типа экосистем в субъекте РФ: $E_{Si}=100/S_{Si}$, где S_{Si} - доля площади данного типа экосистем в общей площади субъекта РФ (%). Для всех редких типов экосистем $E_{Si}=100$.
- E_{SRi} – **субъекто-региональный индекс ценности каждого типа экосистем** в субъекте для сохранения разнообразия экосистем в крупном регионе.

<i>Метод 1.</i> Учитывает долю площади региональных экосистем, которая сохраняется в субъекте (чем больше часть региональных экосистем сохраняется в субъекте, тем их ценность выше), внутри-субъектовый и региональный коэффициенты	<i>Метод 2.</i> Учитывает внутри-субъектовый и региональный коэффициенты
$E_{SRi} = S_{SRi}/100 \times E_{Si} \times E_{Ri} = 100/S_{Si} \times S_{SRi}/100 \times E_{Ri} = S_{SRi}/S_{Si} \times E_{Ri}$	$E_{SRi} = E_{Si} \times E_{Ri}$

- E_{SR} – **суммарный индекс ценности экосистем субъекта для сохранения разнообразия экосистем в регионе** является суммой индексов E_{SRi} для всех n типов экосистем, представленных на территории субъекта:

$$E_{SR} = \sum_{i=1}^n E_{SRi}$$

3. МУНИЦИПАЛИТЕТ

- S_{Mi} - доля площади каждого типа экосистем в общей площади муниципалитета, %.
- S_{MSi} - доля площади каждого типа экосистем в муниципалитете от суммарной площади этого типа экосистем в субъекте РФ, %.
- E_{Mi} - **внутри-муниципальный индекс ценности каждого типа экосистем** для сохранения биоразнообразия в муниципалитете – величина, обратная доле площади данного типа экосистем в муниципалитете: $E_{Mi}=100/S_{Mi}$, где S_{Mi} - доля площади данного типа экосистем в общей площади муниципалитета (%). Для всех редких типов экосистем $E_{Mi}=100$.
- E_{MSi} – **муниципально- субъектовый индекс ценности каждого типа экосистем** в муниципалитете для сохранения разнообразия экосистем в муниципалитетах и субъекте.

<i>Метод 1.</i> Учитывает долю площади экосистем субъекта, которая сохраняется в муниципалитете, субъектовый и внутри-муниципальный коэффициенты	<i>Метод 2.</i> Учитывает внутри-субъектовый и внутри-муниципальный коэффициенты
$E_{MSi} = S_{MSi}/100 \times E_{Mi} \times E_{Si} = S_{MSi}/S_{Mi} \times E_{Si}$	$E_{MSi} = E_{Mi} \times E_{Si}$

- E_{MS} - **суммарный муниципально- субъектовый индекс ценности экосистем муниципалитета** является суммой индексов E_{MSi} для всех n типов экосистем, представленных на территории муниципалитета:

$$E_{MS} = \sum_{i=1}^n E_{MSi}$$

- E_{MSRi} – **муниципально- субъекто-региональный индекс ценности каждого типа экосистем** в муниципалитете для сохранения разнообразия экосистем в субъекте и регионе.

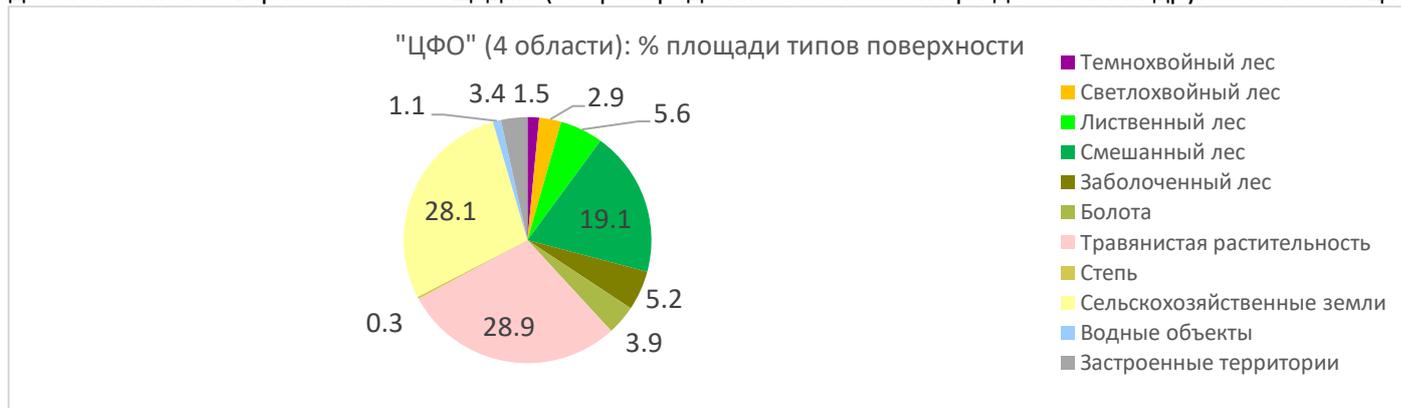
<i>Метод 1.</i> Учитывает долю площади экосистем субъекта, которая сохраняется в муниципалитете, субъекто-региональный и внутри-муниципальный коэффициенты	<i>Метод 2.</i> Учитывает субъекто-региональный и внутри-муниципальный коэффициенты
$E_{MSRi} = S_{MSi}/100 \times E_{Mi} \times E_{SRi} = S_{MSi}/S_{Mi} \times E_{SRi}$	$E_{MSRi} = E_{Mi} \times E_{SRi}$

- E_{MSR} - **суммарный муниципально- субъекто-региональный индекс ценности экосистем муниципалитета** является суммой индексов E_{MSRi} для всех n типов экосистем, представленных на территории муниципалитета:

$$E_{MSR} = \sum_{i=1}^n E_{MSRi}$$

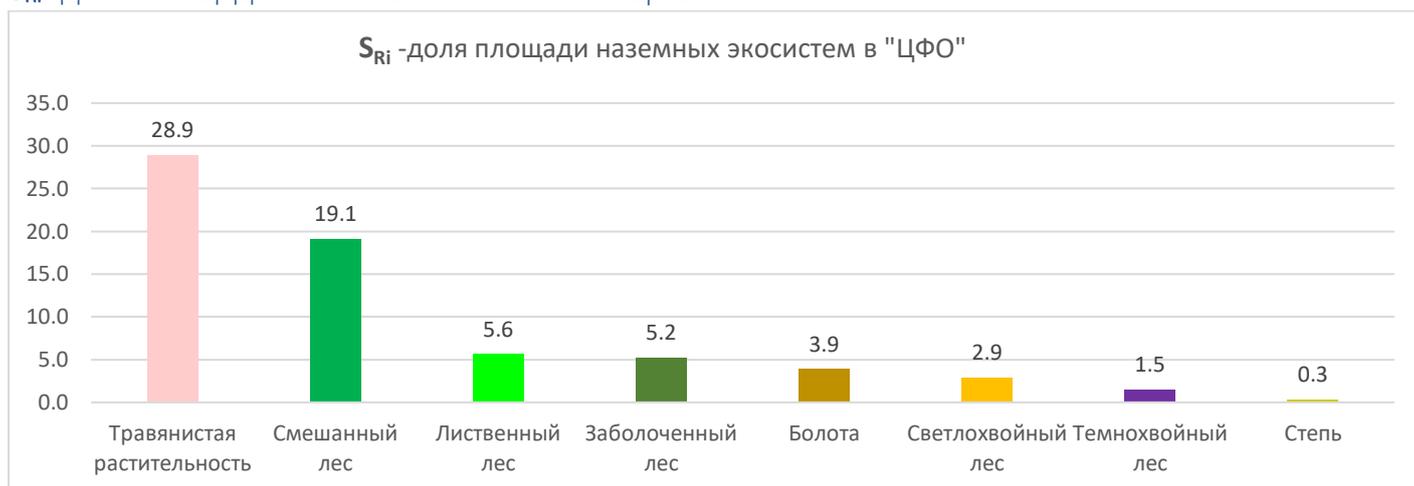
1. ПРИМЕР для РЕГИОНА (часть «ЦФО» из 4 субъектов)

В «ЦФО» (из 4 субъектов – Владимирская, Воронежская, Ивановская, Рязанская области) имеем такое распределение типов поверхности по площадям (это распределение изменится при добавлении других областей ЦФО)



Выбрасываем пашню, водоемы и застройку. Оставляем только наземные экосистемы.

S_{Ri} -доля площади наземных экосистем в "ЦФО"



E_{Ri} -региональные коэффициенты ценности экосистем

Экосистемы	Доля площади в «ЦФО», %, S_{Ri}	Региональный коэффициент ценности экосистем $E_{Ri} = 100/S_{Ri}$
Степь	0.3	100
Темнохвойный лес	1.5	66
Светлохвойный лес	2.9	35
Болота	3.9	26
Заболоченный лес	5.2	19
Лиственный лес	5.6	18
Смешанный лес	19.1	5
Травянистая растительность	28.9	3

То есть, самые ценные для сохранения разнообразия экосистем в ЦФО – степи, далее идут хвойники и болота и т.д. Наименее ценная – травянистая растительность, которую невозможно разделить на типы лугов по каверу, поэтому, сохранением разнообразия лугов мы не занимаемся

2. ПРИМЕР для СУБЪЕКТОВ РФ (4 области ЦФО)

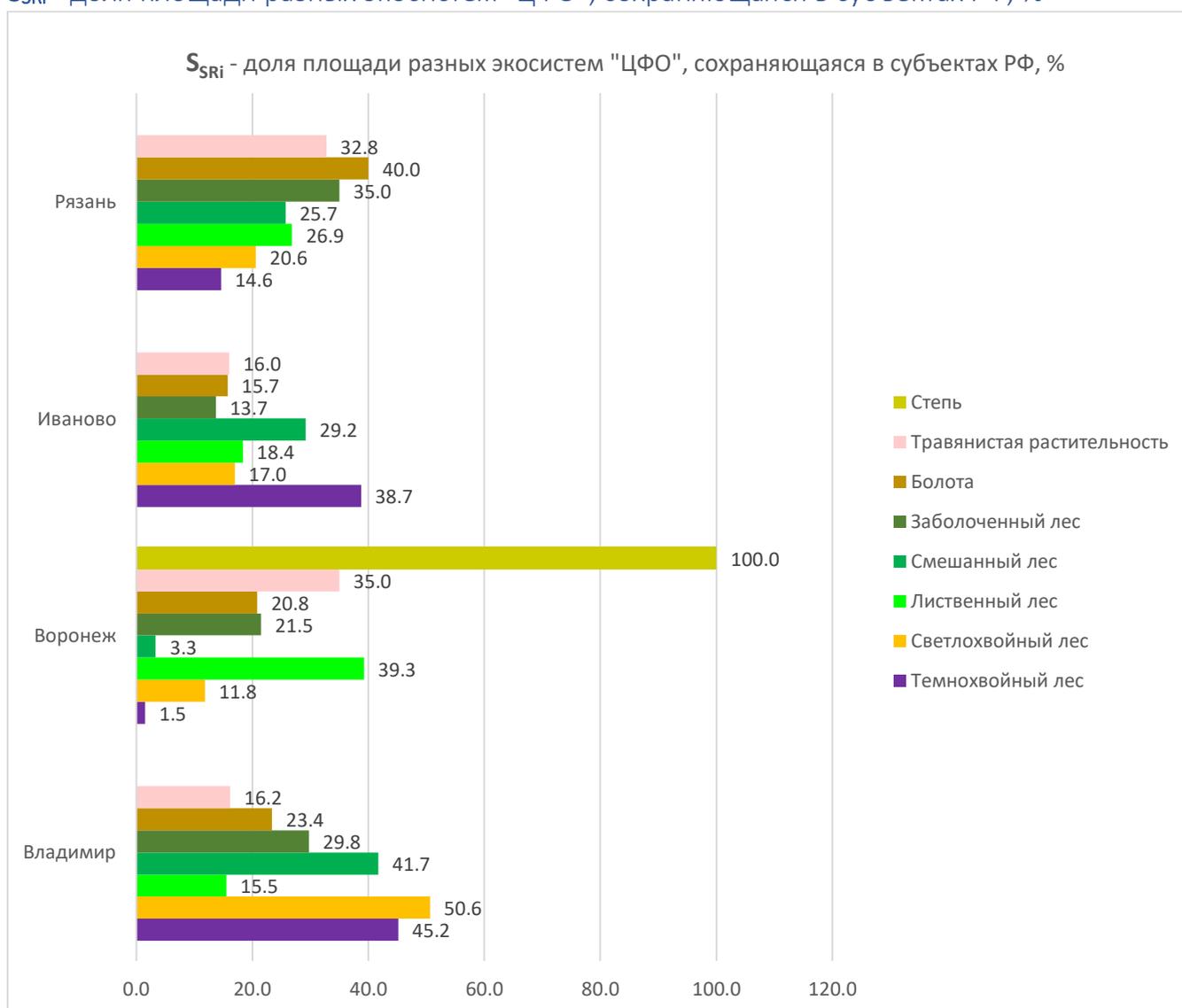
2.1. Доля площади природных экосистем «ЦФО», которые сохраняются в субъектах.



И что из этого следует? В Рязанской области сохраняется БОЛЬШАЯ доля природы ЦФО, чем в Ивановской (а в Тверской или Костромской будет еще больше). Думаю, этот показатель излишен, при том, что есть показатель доли площади разных экосистем ЦФО, которые сохраняются в каждом субъекте (да и он, как дальше окажется, тоже, скорее всего, лишний).

2.2. Доля площади разных типов экосистем «ЦФО», которые сохраняются в субъектах.

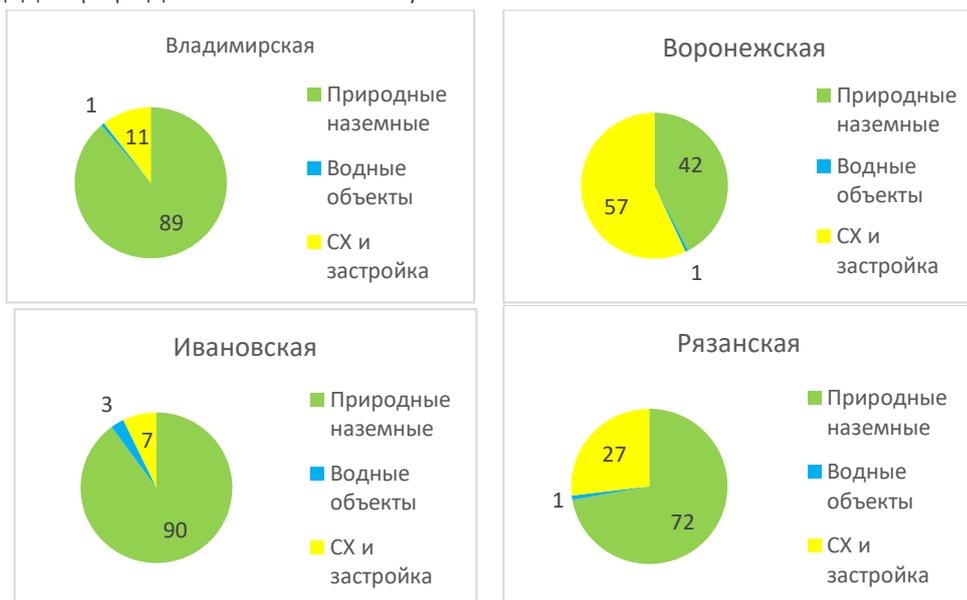
S_{Sri} - доля площади разных экосистем "ЦФО", сохраняющаяся в субъектах РФ, %



Если этот показатель не включать в субъекто-региональный индекс ценности, то его можно использовать для дополнительного анализа состояния экосистем в регионе. В этом примере видно, что все степи региона сохраняются в Воронежской области, поэтому, например, если у вы хотите программу сохранения степей, то ее надо ориентировать только на эту область.

2.2. Доля площади экосистем внутри субъектов

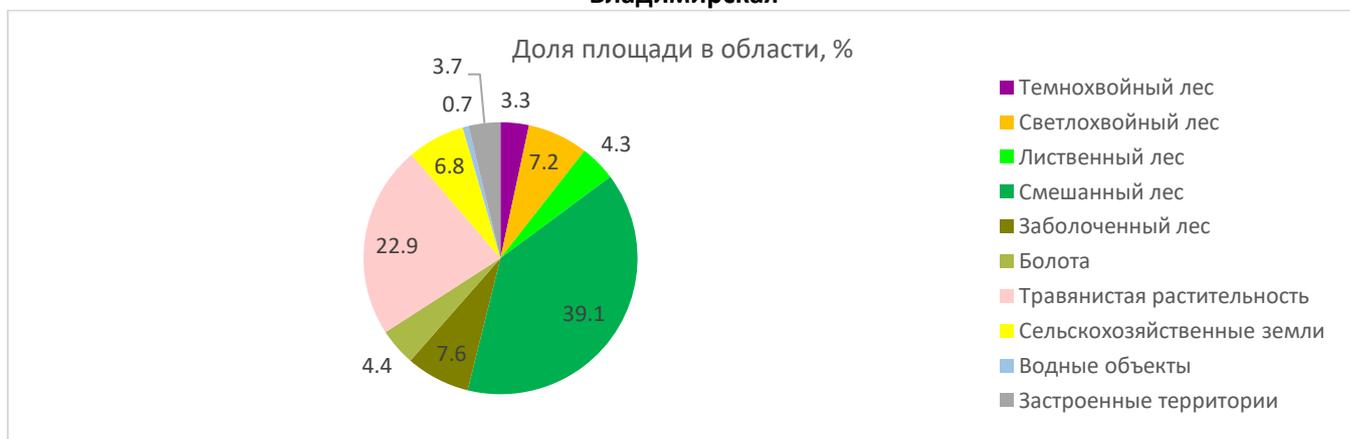
2.2.1. Доля площади природных экосистем в субъектах



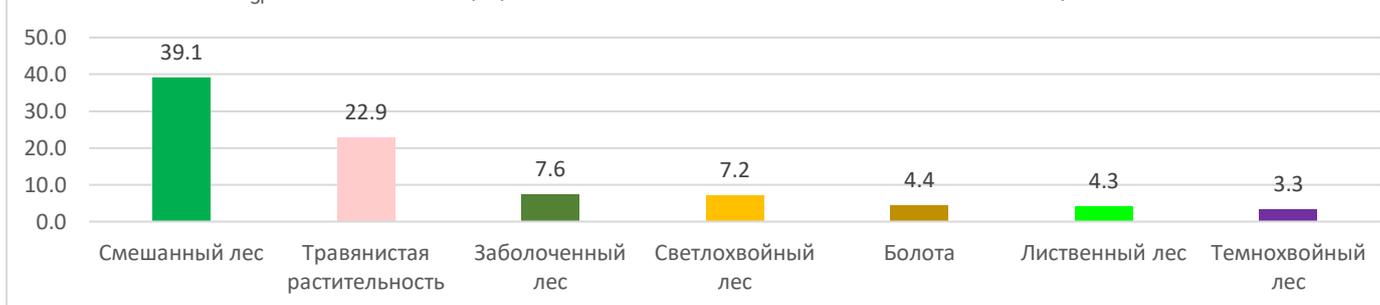
Различия важные, но нужно ли их учитывать при оценке? В Ивановской и Владимирской много природы, то есть можно так сильно не переживать, как в Воронежской, где природы осталось менее половины площади. Нужно ли этот показатель использовать как специальный коэффициент?

2.2.2. Доля площади разных типов природных экосистем в субъектах

Владимирская



S_{Si} - доля площади природных наземных экосистем в общей площади субъекта, %

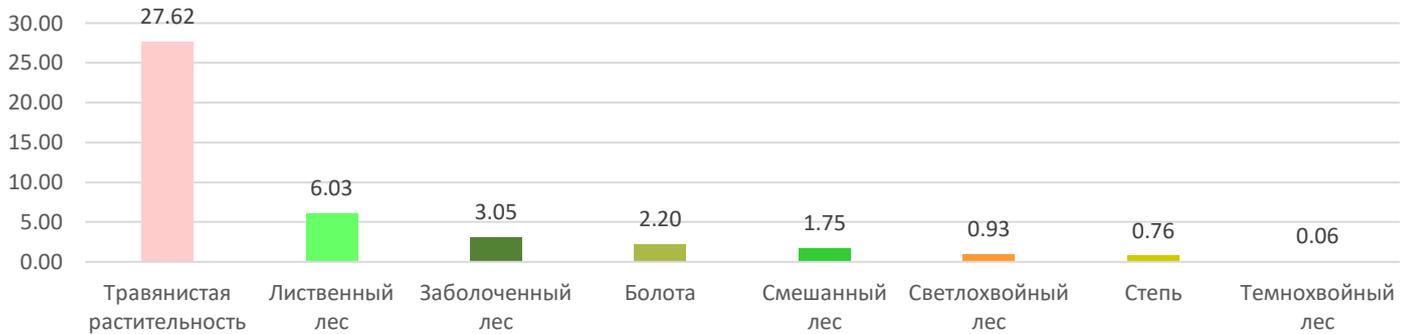


То есть, самые ценные для сохранения разнообразия экосистем во Владимирской области – ельники, лиственный лес и болота. Наименее ценные – смешанный лес и травянистая растительность.

Воронежская



S_{si} - доля площади природных наземных экосистем в общей площади субъекта, %

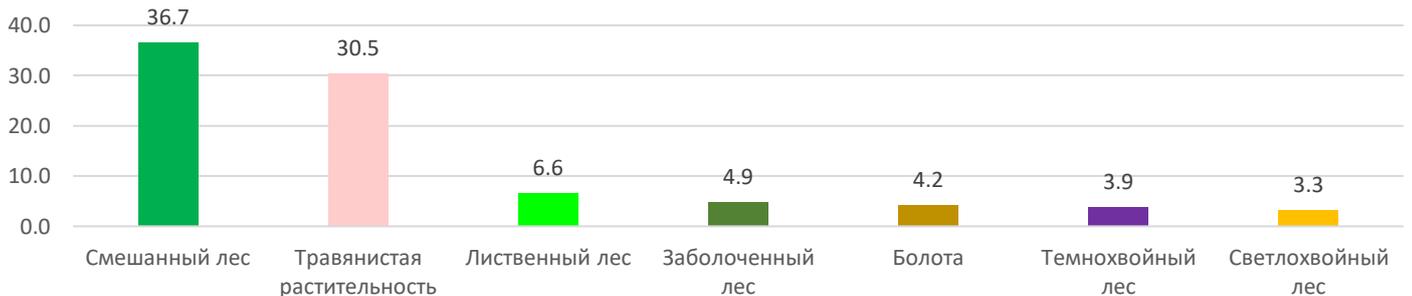


А вот в Воронежской лиственный лес может быть ценным (дубравы), но тут получается наоборот – приоритет получают смешанные (а может, они тоже ценные – хвойно-широколиственные?)

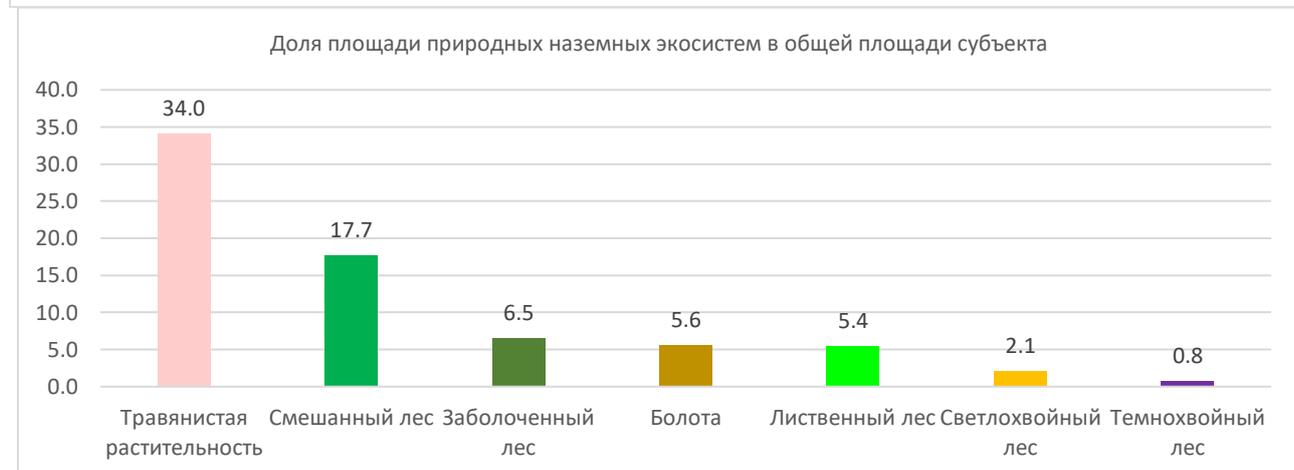
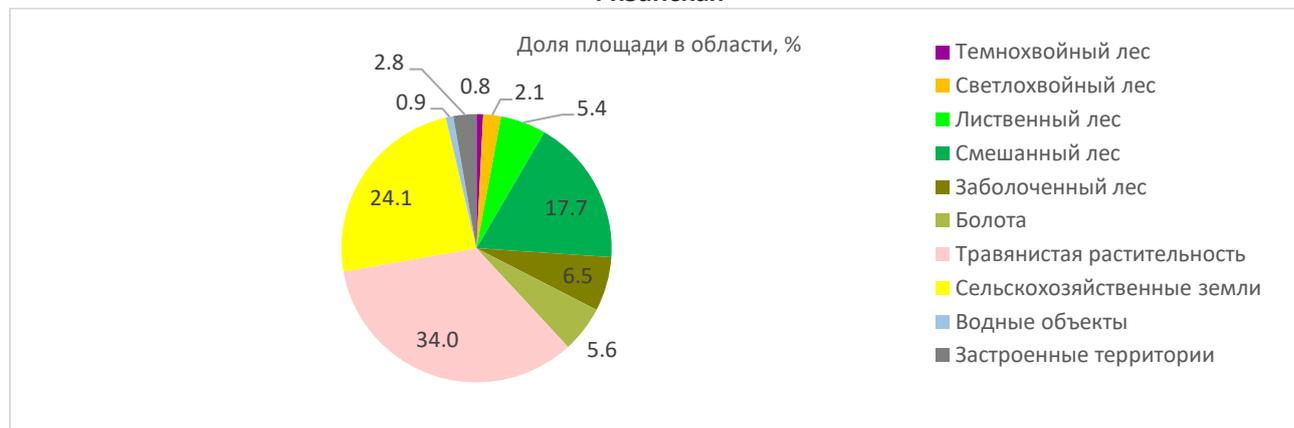
Ивановская



Доля площади природных наземных экосистем в общей площади субъекта

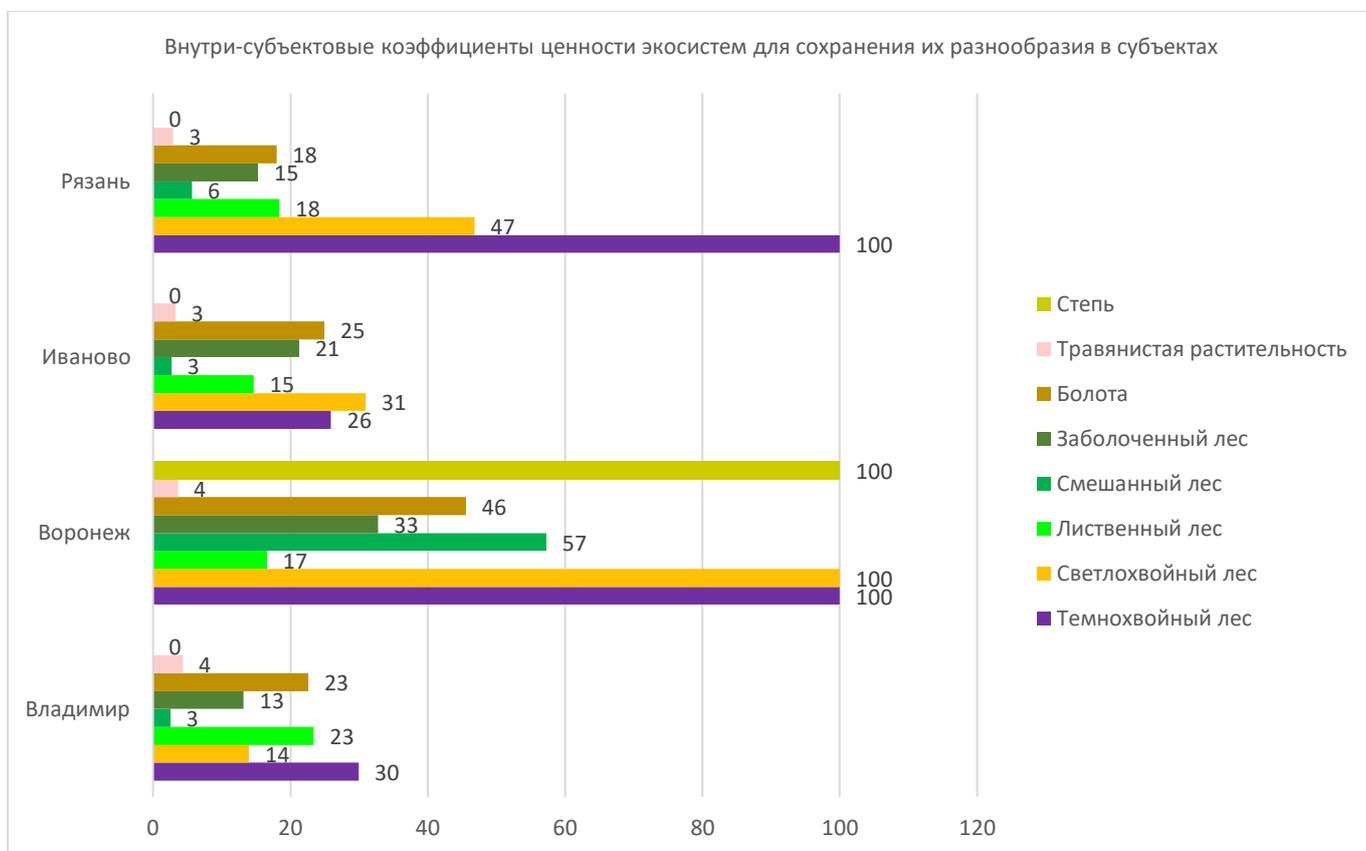


Рязанская



E_{Si} Внутри-субъектовые индексы ценности экосистем

	Владимир			Воронеж			Иваново			Рязань		
	Площадь, км ²	Доля площади в субъекте, %, S_{Si}	Внутри-субъектовый коэффициент, E_{Si}	Площадь, км ²	Доля площади в субъекте, %, S_{Si}	Внутри-субъектовый коэффициент, E_{Si}	Площадь, км ²	Доля площади в субъекте, %, S_{Si}	Внутри-субъектовый коэффициент, E_{Si}	Площадь, км ²	Доля площади в субъекте, %, S_{Si}	Внутри-субъектовый коэффициент, E_{Si}
Темнохвойный лес	978	3.3	29.9	33	0.1	100.0	839	3.9	25.9	316	0.8	100.0
Светлохвойный лес	2096	7.2	14.0	489	0.9	100.0	702	3.2	30.9	852	2.1	46.8
Лиственный лес	1252	4.3	23.4	3168	6.0	16.6	1481	6.8	14.7	2166	5.4	18.4
Смешанный лес	11429	39.1	2.6	917	1.7	57.2	7997	36.8	2.7	7050	17.7	5.7
Заболоченный лес	2216	7.6	13.2	1604	3.1	32.7	1022	4.7	21.3	2607	6.5	15.3
Болота	1296	4.4	22.6	1153	2.2	45.6	871	4.0	25.0	2215	5.6	18.0
Травянистая растит	6700	22.9	4.4	14505	27.6	3.6	6634	30.5	3.3	13573	34.0	2.9
Степь	0	0.0	0.0	399	0.8	100.0	0	0	0	0	0	0
Весь субъект	29263	100.0	1	52512	100.0	1	21737	100	1	39868	100	1



Максимальную ценность внутри субъектов получили степи и хвойные леса, особенно в южных областях. В Воронеже смешанный лес обогнал лиственный. В лесных областях распределение приоритетов более равномерное, потому «природы» вообще много. В лесных областях болота с разными типами леса имеют сопоставимый приоритет

E_{SRI} Субъектно-региональные индексы ценности экосистем

Индексы, вычисленные с учетом доли площади экосистем каждого субъекта в общей площади таких экосистем в регионе (Метод 1)

	Владимир				Воронеж			Иваново			Рязань		
	Региональный коэффициент ценности экосистем	Доля площади в субъекте, %	Доля площади от региональной площади экосистем, %	Субъектно-региональный коэффициент ценности экосистем	Доля площади в субъекте, %	Доля площади от региональной площади экосистем, %	Субъектно-региональный коэффициент ценности экосистем	Доля площади в субъекте, %	Доля площади от региональной площади экосистем, %	Субъектно-региональный коэффициент ценности экосистем	Доля площади в субъекте, %	Доля площади от региональной площади экосистем, %	Субъектно-региональный коэффициент ценности экосистем
	E _{Ri}	S _{Si}	S _{SRi}	E _{SRi}	S _{Si}	S _{SRi}	E _{SRi}	S _{Si}	S _{SRi}	E _{SRi}	S _{Si}	S _{SRi}	E _{SRi}
Темнохвойный лес	66	3.3	45.2	892	0.1	1.5	1600	3.9	38.7	662	0.8	14.6	1841
Светлохвойный лес	35	7.2	50.6	247	0.9	11.8	444	3.2	17.0	184	2.1	20.6	963
Лиственный лес	18	4.3	15.5	65	6.0	39.3	117	6.8	18.4	49	5.4	26.9	494
Смешанный лес	5	39.1	41.7	5	1.7	3.3	10	36.8	29.2	4	17.7	25.7	146
Заболоченный лес	19	7.6	29.8	75	3.1	21.5	134	4.7	13.7	55	6.5	35.0	535
Болота	26	4.4	23.4	137	2.2	20.8	247	4.0	15.7	102	5.6	40.0	720
Травянистая раст	3	22.9	16.2	2	27.6	35.0	4	30.5	16.0	2	34.0	32.8	96
Степь	100	0.0	0.0	0	0.8	100.0	13154	0	0.0	0	0	0.0	
Суммарный индекс для всех экосистем				1424			15709			1058			4796
Суммарный индекс для всех экосистем, %				6			68			5			21

Те же коэффициенты, вычисленное более простым методом 2

	Владимир		Воронеж		Иваново		Рязань		
	Региональный коэффициент ценности экосистем, E_{Ri}	Внутри-субъектовый коэффициент E_{Si}	Субъектно-региональный коэффициент E_{SRi}						
Темнохвойный лес	66	30	1975	100	6600	26	1710	126	8328
Светлохвойный лес	35	14	489	100	3500	31	1083	47	1638
Лиственный лес	18	23	421	17	298	15	264	18	331
Смешанный лес	5	3	13	57	286	3	14	6	28
Заболоченный лес	19	13	251	33	622	21	404	15	291
Болота	26	23	587	46	1184	25	649	18	468
Травянистая растит	3	4	13	4	11	3	10	3	9
Степь	100	0	0	100	10000	0	0	0	0
Суммарный индекс для всех экосистем			3748		22502		4134		11093
Суммарный индекс для всех экосистем, %			9		54		10		27

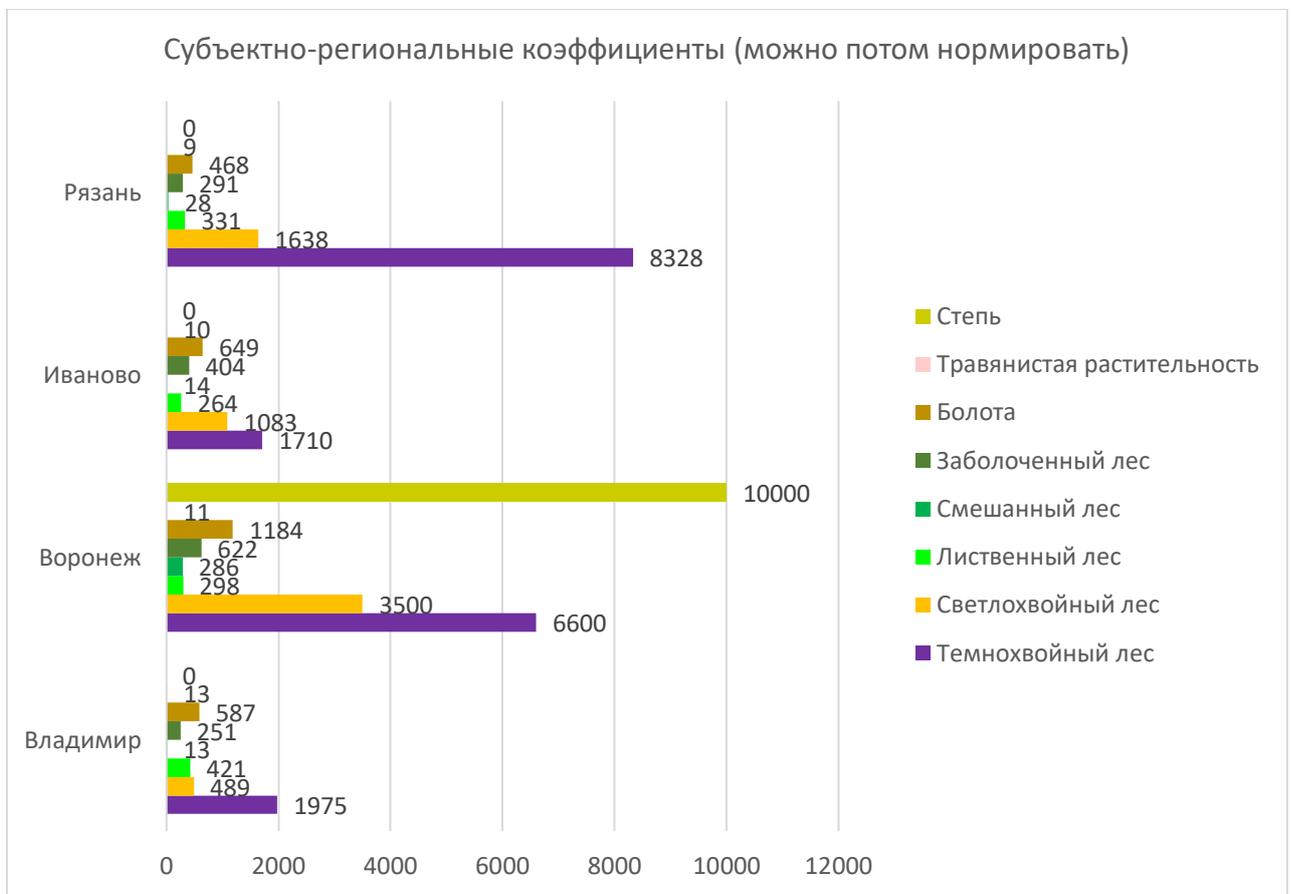
Метод 2, вероятно, более приемлем по следующим причинам.

- 1) Он проще и понятнее, всего два коэффициента умножаются.
- 2) Суммарные коэффициенты для субъектов, полученные простым способом, распределяются очень сходным образом с коэффициентами, полученными сложным образом, то есть, отражают те же основные различия между субъектами. Если предположить, что будут выделены некоторые ресурсы на сохранение разнообразия экосистем, то эти суммарные коэффициенты можно использовать для разделения ресурсов между субъектами. Больше половины получает Воронеж, потому что там степи и вообще мало природы. Потом Рязань – там больше природы. В хвосте Иваново и Владимир, там больше всего природы, и вообще, они очень похожи.



- 3) При сложном способе получаются более сильные различия между суммарными региональными коэффициентами: Воронеж получает 68% ресурсов, а Иваново с Владимиром – совсем мало – 5 и 6%. Это, наверное, слишком...

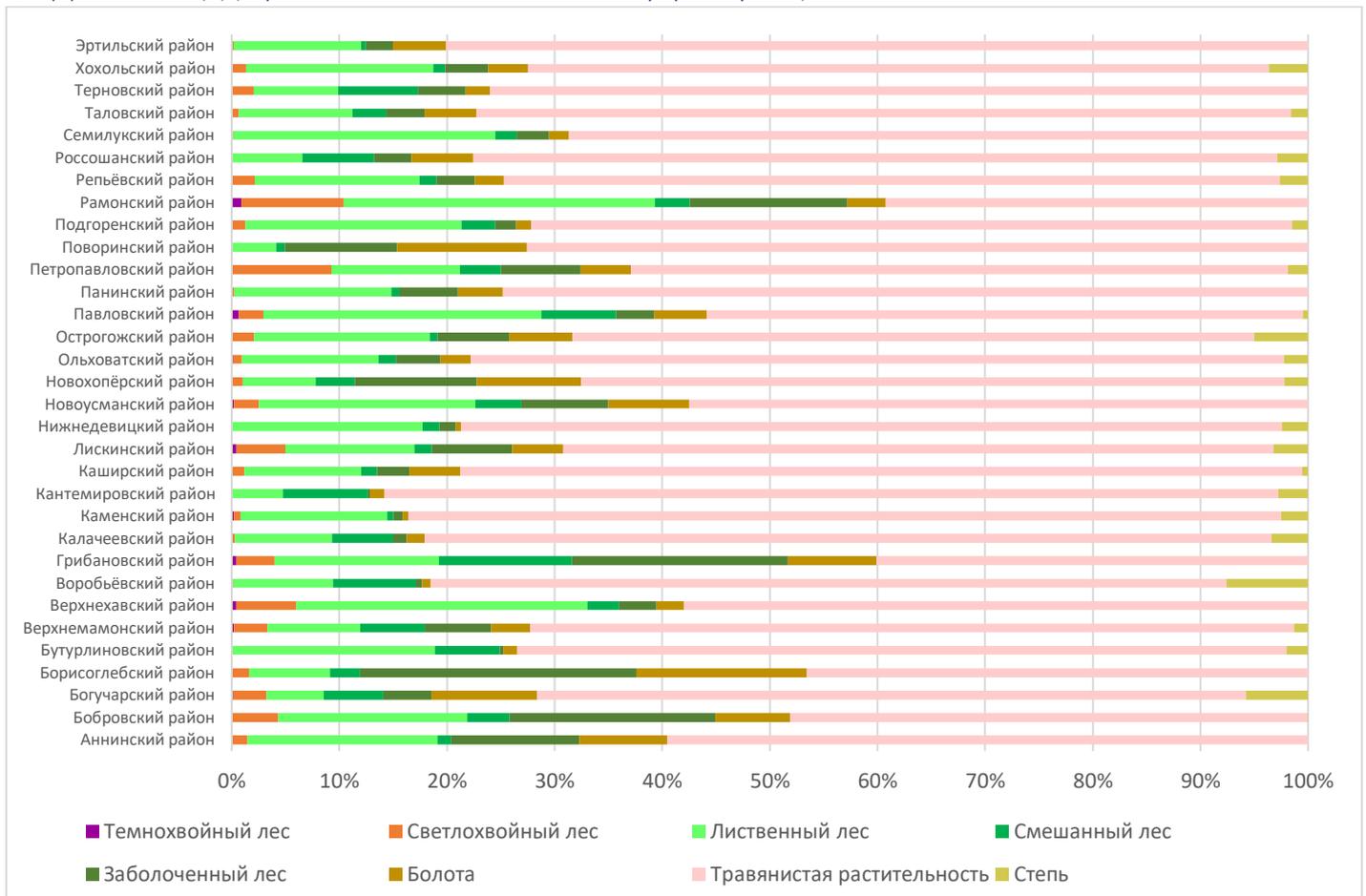
Внутри субъектов ресурсы можно делить по субъектно-региональным коэффициентам ценности экосистем для сохранения их разнообразия в регионе. В Воронеже основная часть идет на сохранение степей и хвойников. В Рязани – на сохранение ельников. В лесных областях – размазано по тарелке... но все равно ельники в небольшом приоритете.



Можно внутри субъектов делить по субъектовым индексам важности экосистем (с.9), но это, наверное, менее логично.

3. ПРИМЕР для МУНИЦИПАЛИТЕТОВ (Воронежская область)

S_{Mi} Доля площади разных типов экосистем внутри муниципалитетов



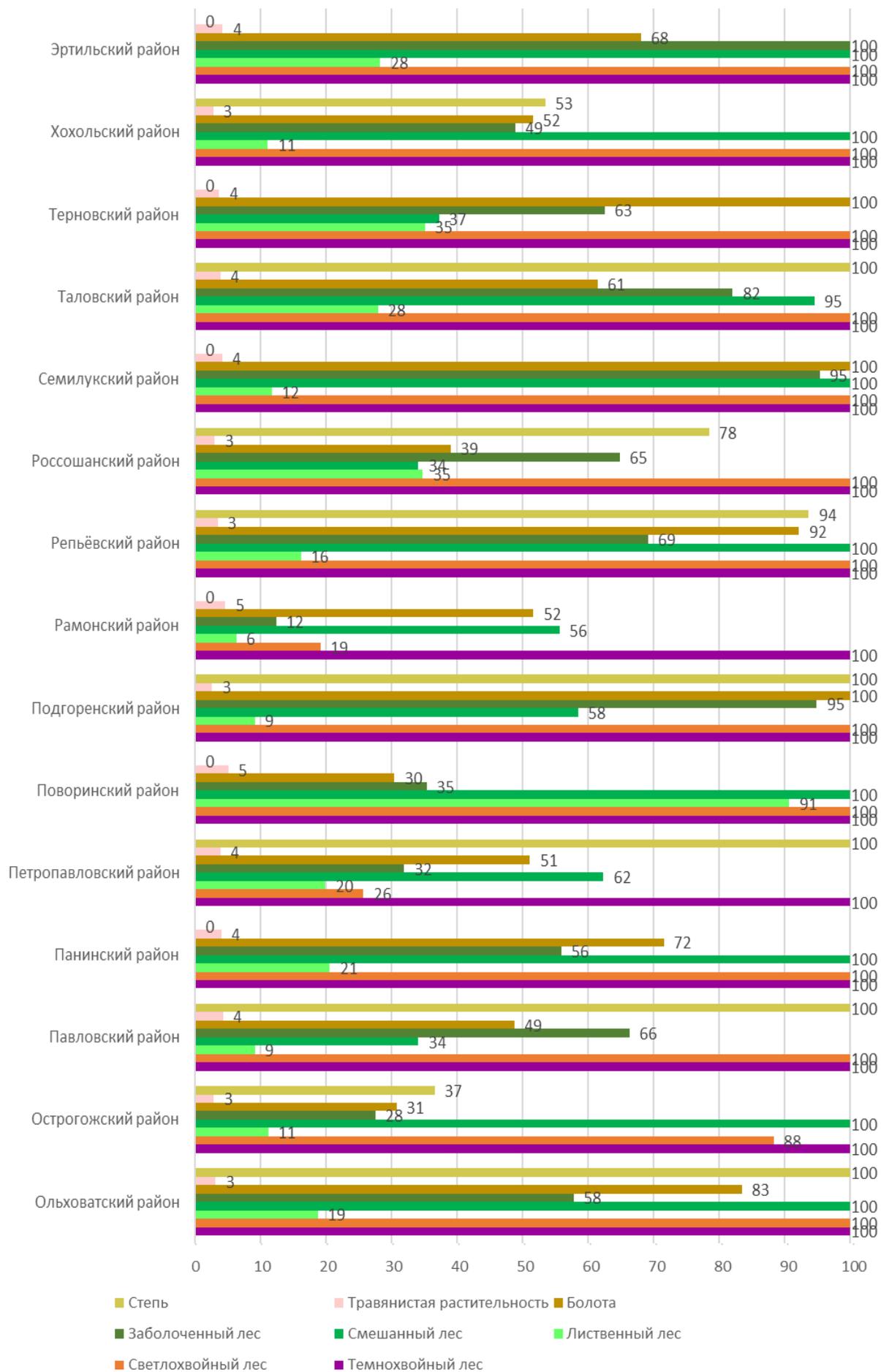
Е_{mi} Внутри-муниципальные индексы ценности экосистем

По показателю доли площади внутри муниципалитета вычисляются внутри-муниципальные индексы ценности экосистем.

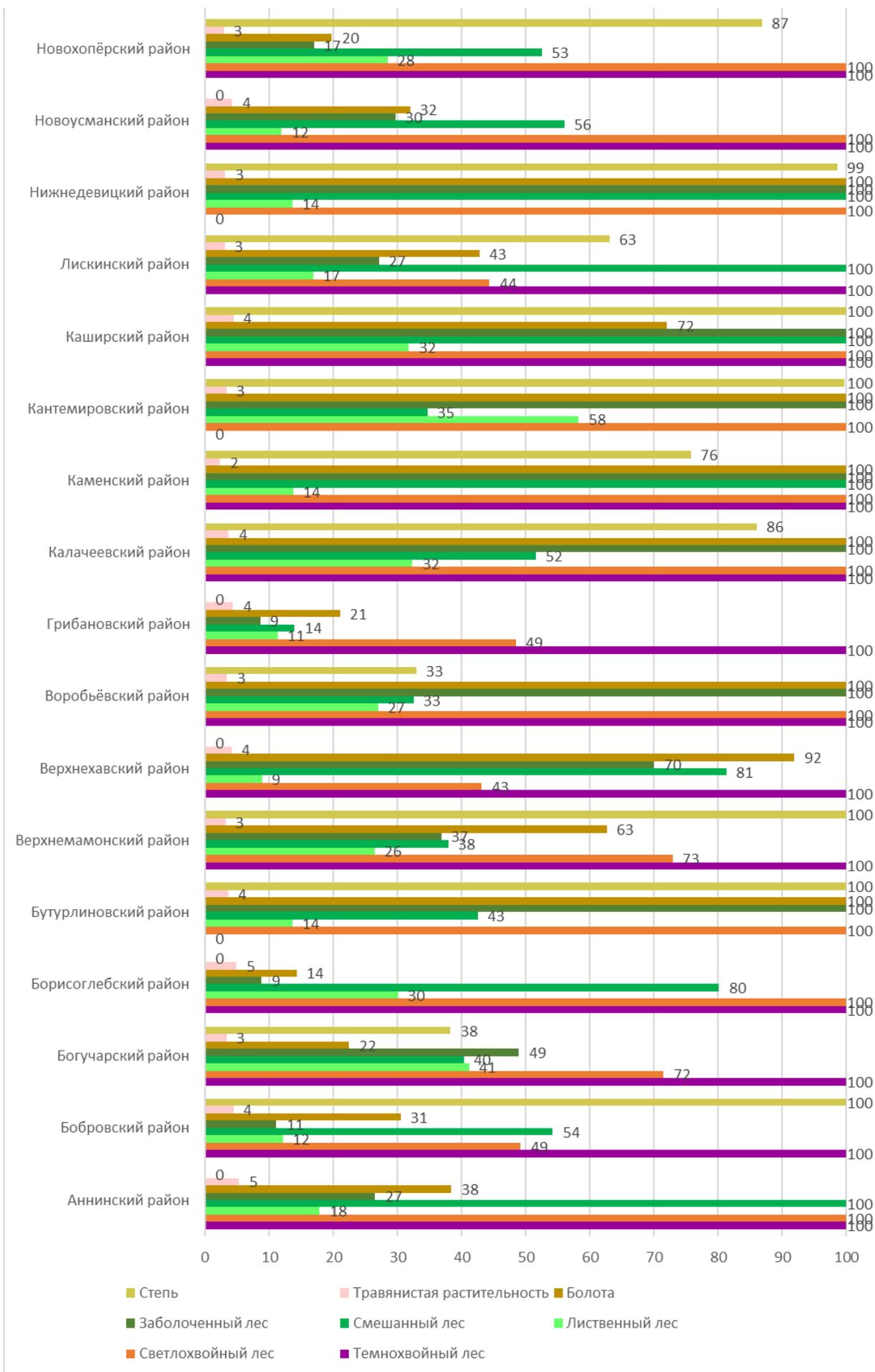
Е_{mi} Внутри-муниципальные индексы ценности экосистем

Муниципальные районы	Темнохвойный лес	Светлохвойный лес	Листоветный лес	Смешанный лес	Заболоченный лес	Болота	Травянистая растительность	Степь
Аннинский	100	100	18	100	27	38	5	0
Бобровский	100	49	12	54	11	31	4	100
Богучарский	100	72	41	40	49	22	3	38
Борисоглебский	100	100	30	80	9	14	5	0
Бутурлиновский	0	100	14	43	100	100	4	100
Верхнемамонский	100	73	26	38	37	63	3	100
Верхнехавский	100	43	9	81	70	92	4	0
Воробьевский	100	100	27	33	100	100	3	33
Грибановский	100	49	11	14	9	21	4	0
Калачеевский	100	100	32	52	100	100	4	86
Каменский	100	100	14	100	100	100	2	76
Кантемировский	0	100	58	35	100	100	3	100
Каширский	100	100	32	100	100	72	4	100
Лискинский	100	44	17	100	27	43	3	63
Нижнедевицкий	0	100	14	100	100	100	3	99
Новоусманский	100	100	12	56	30	32	4	0
Новохопёрский	100	100	28	53	17	20	3	87
Ольховатский	100	100	19	100	58	83	3	100
Острогожский	100	88	11	100	28	31	3	37
Павловский	100	100	9	34	66	49	4	100
Панинский	100	100	21	100	56	72	4	0
Петропавловский	100	26	20	62	32	51	4	100
Поворинский	100	100	91	100	35	30	5	0
Подгоренский	100	100	9	58	95	100	3	100
Рамонский	100	19	6	56	12	52	5	0
Репьевский	100	100	16	100	69	92	3	94
Россошанский	100	100	35	34	65	39	3	78
Семилукский	100	100	12	100	95	100	4	0
Таловский	100	100	28	95	82	61	4	100
Терновский	100	100	35	37	63	100	4	0
Хохольский	100	100	11	100	49	52	3	53
Эртильский	100	100	28	100	100	68	4	0

Е_{MI} Внутримunicipальные коэффициенты ценности экосистем

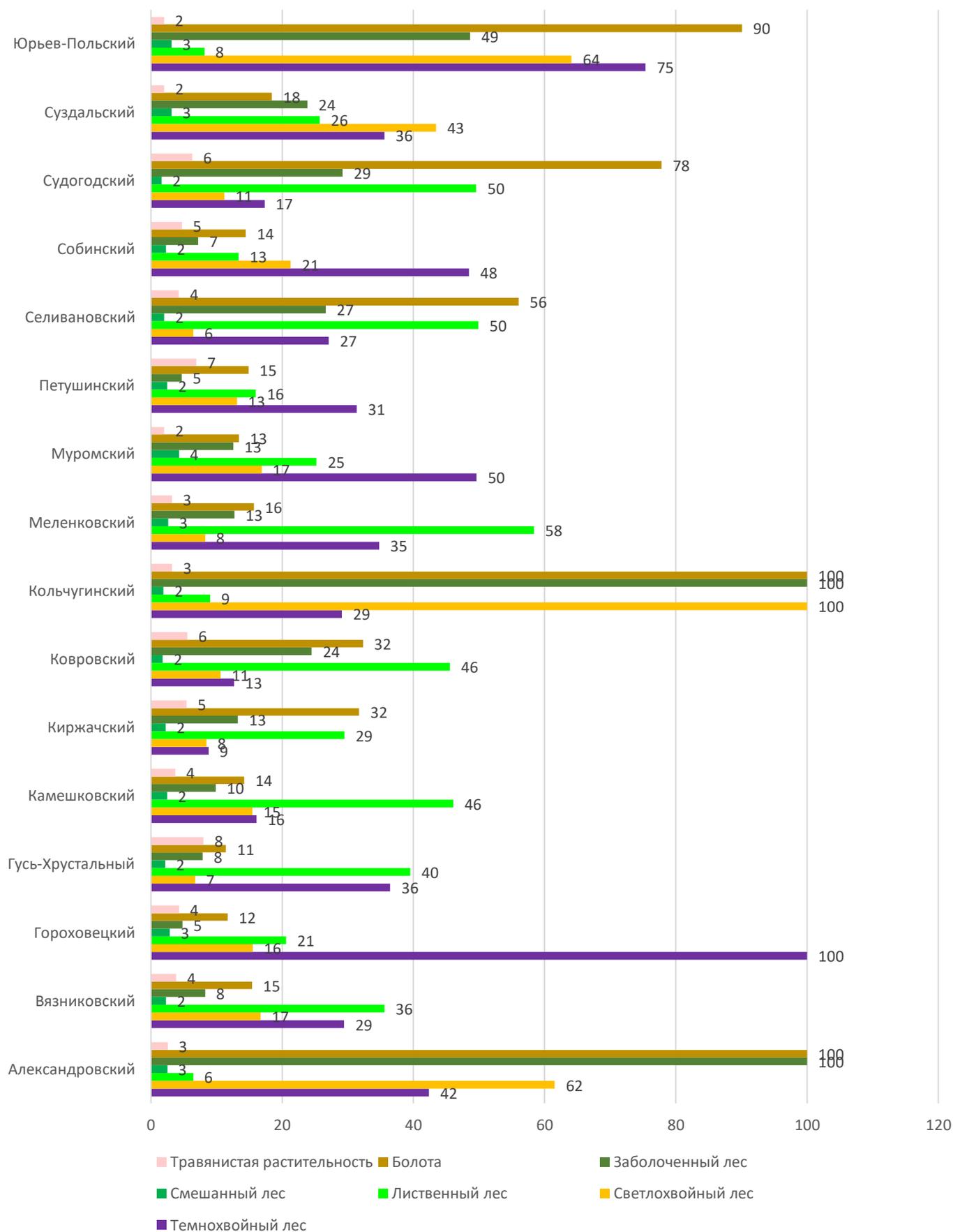


Продолжение



В Воронежской области в большинстве районов несколько экосистем имеют высший балл (100), так как там вообще мало природы и эти экосистемы составляют менее 1% площади муниципалитета. В лесных областях такого не будет. Там, наоборот, скорее всего, до 100 баллов экосистемы не будут дотягивать. См. ниже пример Владимирской области

Внутри-муниципальные индексы, Владимирская область



E_{MSi} Муниципально-субъектовые индексы ценности экосистем

Если задача включения ценности экосистем на уровне крупного региона не стоит, то далее вычисляются муниципально-субъектовые индексы по формуле, $E_{MSi} = E_{Mi} \times E_{Si}$ (произведение внутри-муниципальных и субъектовых индексов), которые отражают ценность экосистем внутри муниципалитета и в субъекте.

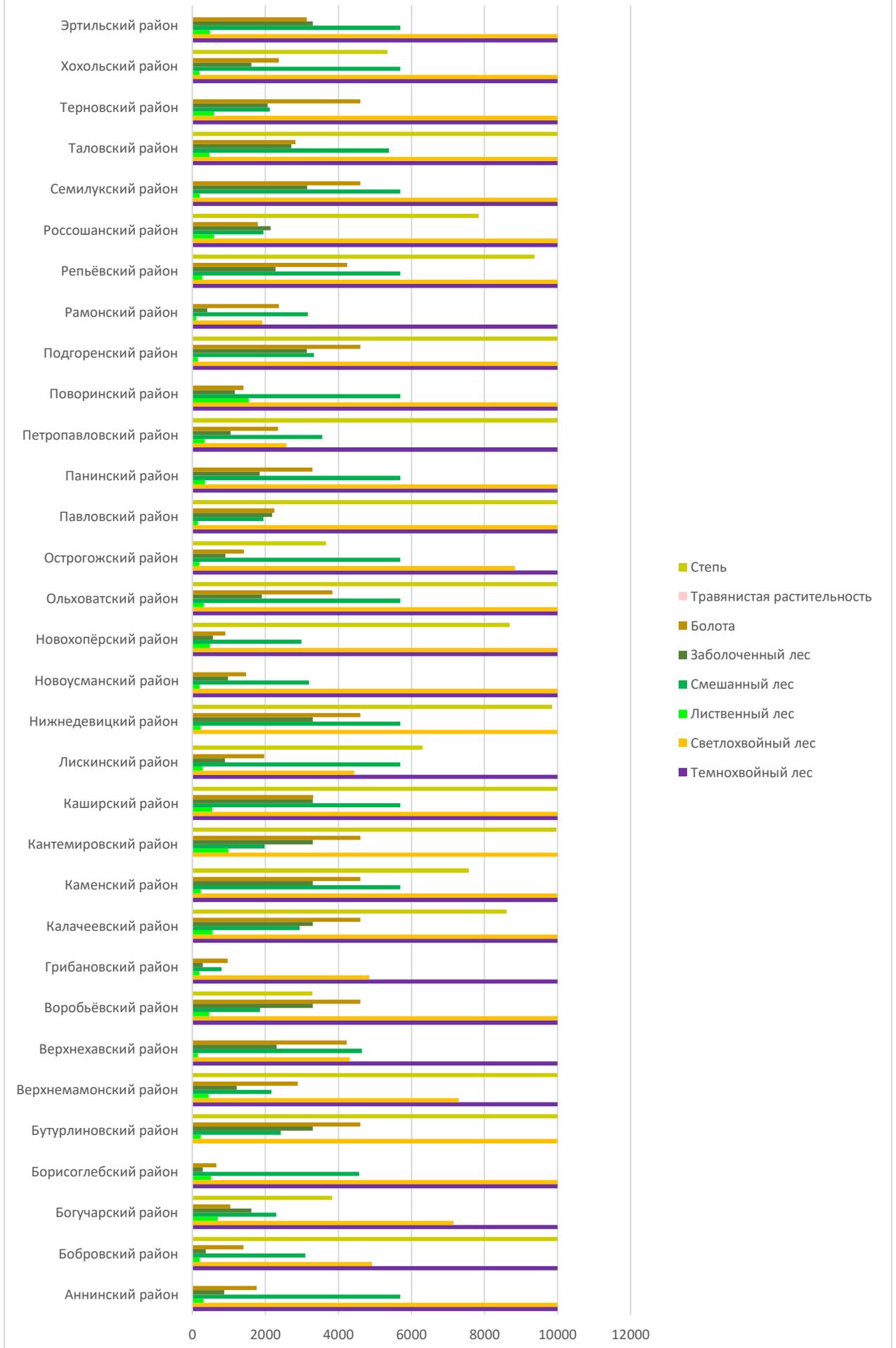
Е_{Si} Субъектовый индекс ценности экосистем для Воронежской области (см. раздел 2.2.2)

	Е _{Si}
Темнохвойный лес	100
Светлохвойный лес	100
Лиственный лес	17
Смешанный лес	57
Заболоченный лес	33
Болота	46
Травянистая растительность	4
Степь	100

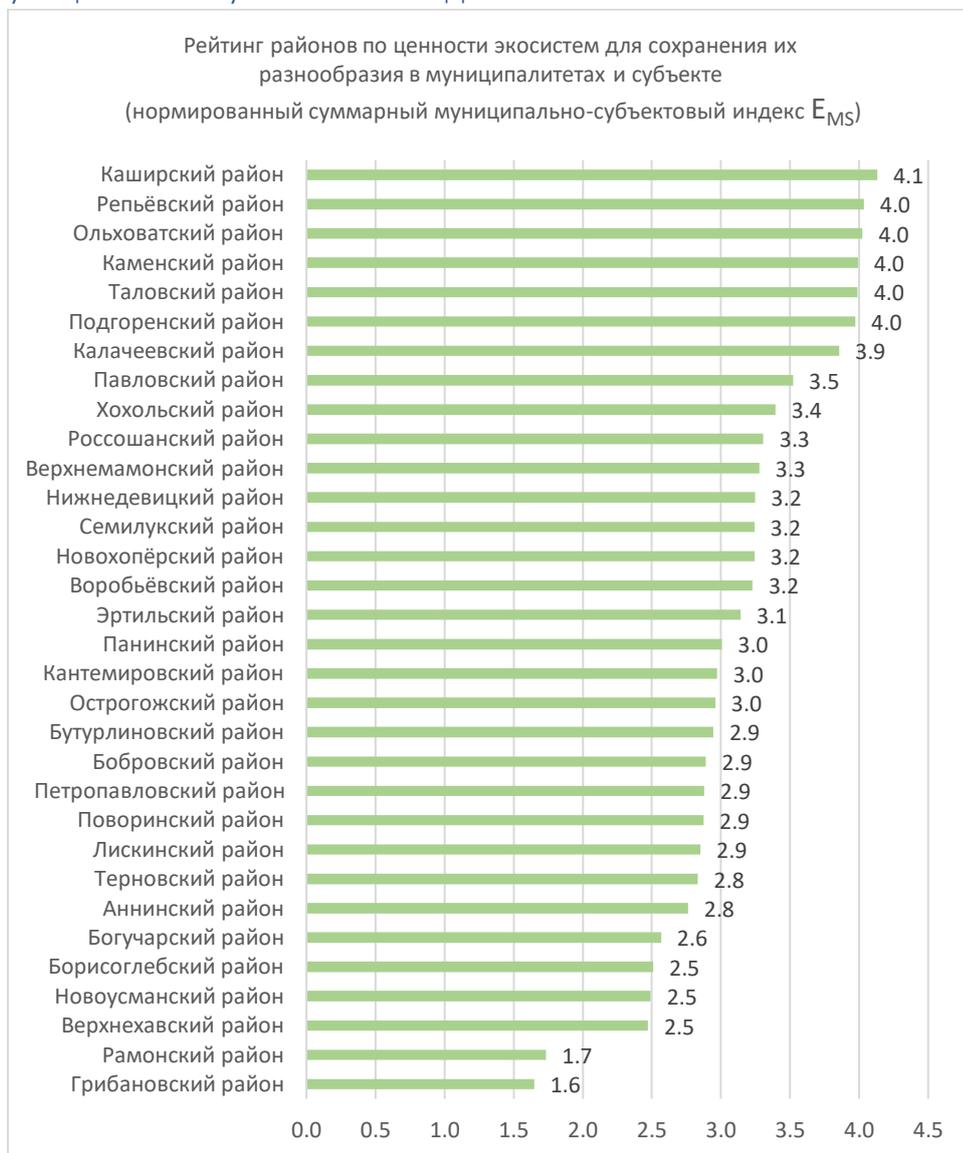
Е_{Msi} Муниципально-субъектовые индексы ценности экосистем

Муниципальные районы	Темнохвойный лес	Светлохвойный лес	Лиственный лес	Смешанный лес	Заболоченный лес	Болота	Травянистая растит	Степь	Суммарный индекс (все экосистемы)	Суммарный индекс нормированный, %
Аннинский	10000	10000	304	5700	875	1766	21	0	28666	2.8
Бобровский	10000	4923	206	3089	367	1404	18	10000	30007	2.9
Богучарский	10000	7151	701	2299	1615	1034	13	3826	26639	2.6
Борисоглебский	10000	10000	512	4570	290	656	19	0	26047	2.5
Бутурлиновский	0	10000	231	2426	3300	4600	14	10000	30571	2.9
Верхнемамонский	10000	7293	450	2165	1217	2883	13	10000	34021	3.3
Верхнехавский	10000	4315	151	4637	2312	4229	17	0	25661	2.5
Воробьевский	10000	10000	458	1853	3300	4600	14	3290	33515	3.2
Грибановский	10000	4852	193	797	285	967	17	0	17110	1.6
Калачеевский	10000	10000	550	2941	3300	4600	15	8608	40014	3.9
Каменский	10000	10000	233	5700	3300	4600	9	7579	41421	4.0
Кантемировский	0	10000	991	1977	3300	4600	13	9965	30846	3.0
Каширский	10000	10000	540	5700	3300	3314	18	10000	42872	4.1
Лисинский	10000	4436	286	5700	895	1970	12	6306	29606	2.9
Нижедевицкий	0	10000	231	5700	3300	4600	13	9860	33703	3.2
Новоусманский	10000	10000	202	3195	979	1471	17	0	25865	2.5
Новохоперский	10000	10000	484	2994	561	909	12	8687	33646	3.2
Ольховатский	10000	10000	318	5700	1907	3838	13	10000	41776	4.0
Острогожский	10000	8831	190	5700	909	1414	12	3660	30716	3.0
Павловский	10000	10000	155	1943	2187	2244	17	10000	36548	3.5
Панинский	10000	10000	350	5700	1844	3292	16	0	31202	3.0
Петропавловский	10000	2573	339	3553	1053	2352	16	10000	29886	2.9
Поворинский	10000	10000	1542	5700	1167	1400	20	0	29830	2.9
Подгоренский	10000	10000	155	3331	3131	4600	10	10000	41228	4.0
Рамонский	10000	1913	107	3170	410	2375	19	0	17994	1.7
Репьевский	10000	10000	275	5700	2283	4240	14	9368	41879	4.0
Россошанский	10000	10000	591	1943	2139	1797	12	7845	34328	3.3
Семилукский	10000	10000	199	5700	3146	4600	17	0	33662	3.2
Таловский	10000	10000	475	5388	2708	2828	16	10000	41414	4.0
Терновский	10000	10000	596	2124	2065	4600	15	0	29400	2.8
Хохольский	10000	10000	189	5700	1614	2371	11	5349	35234	3.4
Эртильский	10000	10000	480	5700	3300	3130	17	0	32627	3.1

Муниципально-субъектовые индексы ценности экосистем в муниципалитетах
Воронежской области



E_{MS} Суммарный муниципально-субъектовый индекс



E_{MSRi} Муниципально-субъекто-региональные индексы ценности экосистем

Муниципально-субъекто-региональные индексы ценности экосистем являются производением внутримunicipальных и субъекто-региональных индексов $E_{MSRi} = E_{Mi} \times E_{SRi}$ и отражают ценность экосистем на всех трех уровнях управления («ЦФО», Воронежской области и каждого муниципалитета).

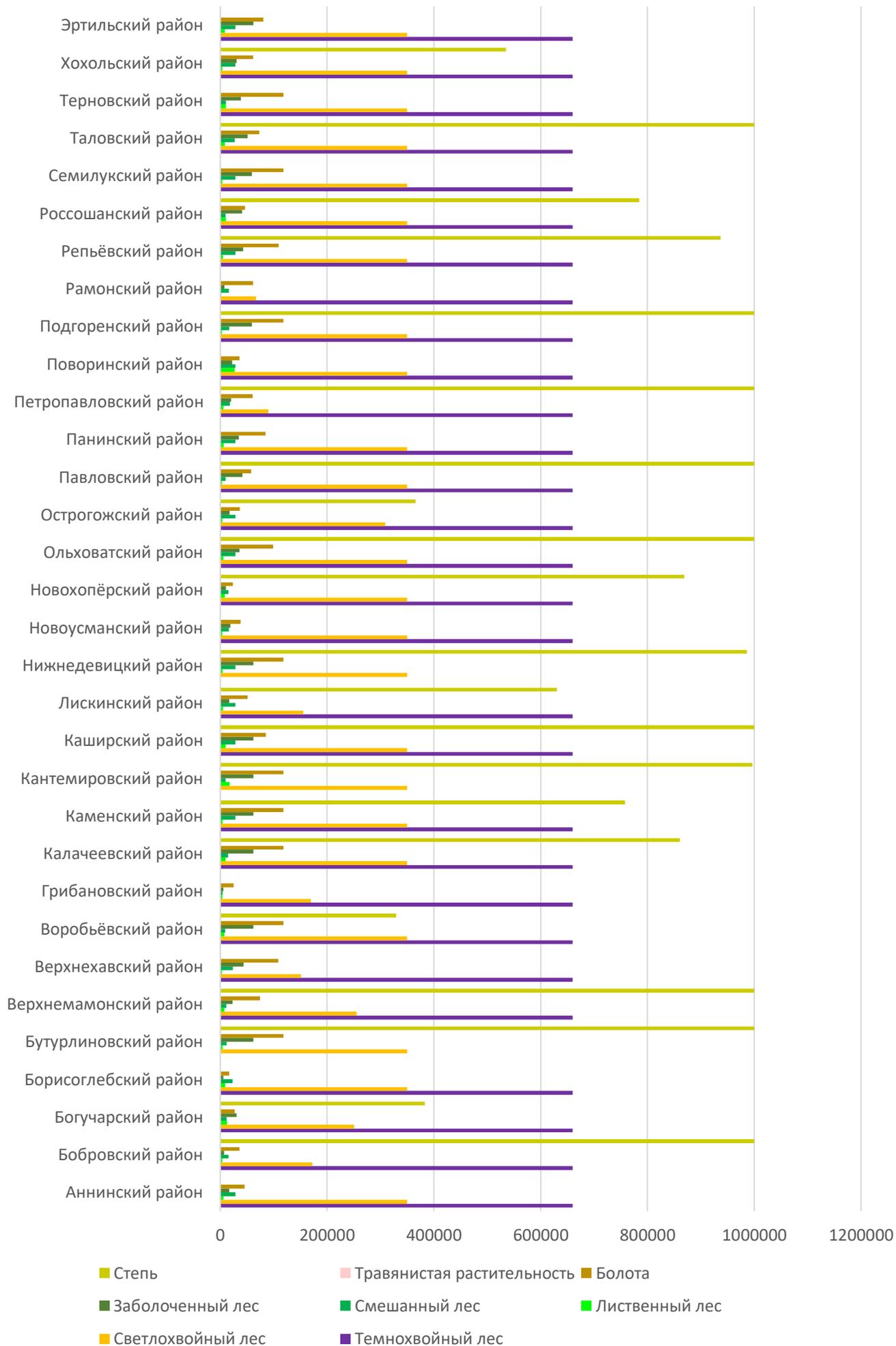
E_{SRi} Субъектно-региональный индекс ценности экосистем для Воронежской области (см. раздел 2.2.2)

	E_{SRi}
Темнохвойный лес	1600
Светлохвойный лес	444
Лиственный лес	117
Смешанный лес	10
Заболоченный лес	134
Болота	247
Травянистая раст	4
Степь	13154

E_{MSRI} Муниципально-субъекто-региональные индексы ценности экосистем

Муниципальные районы	Темно-хвойный лес	Светло-хвойный лес	Лиственный лес	Смешанный лес	Заболоченный лес	Болота	Травянистая растит	Степь	Суммарный индекс (все экосистемы)	Суммарный индекс нормированный, %
Аннинский	660000	350000	5330	28600	16484	45462	58	0	1105935	2.2
Бобровский	660000	172296	3617	15502	6923	36132	49	1000000	1894518	3.7
Богучарский	660000	250271	12284	11538	30444	26615	37	382589	1373778	2.7
Борисоглебский	660000	350000	8966	22931	5464	16881	53	0	1064296	2.1
Бутурлиновский	0	350000	4046	12172	62200	118400	39	1000000	1546858	3.1
Верхнемамонский	660000	255238	7891	10862	22936	74216	35	1000000	2031179	4.0
Верхнехавский	660000	151029	2640	23268	43572	108857	46	0	989412	2.0
Воробьевский	660000	350000	8033	9296	62200	118400	37	329030	1536995	3.0
Грибановский	660000	169829	3377	3996	5365	24889	47	0	867504	1.7
Калачеевский	660000	350000	9638	14759	62200	118400	41	860788	2075826	4.1
Каменский	660000	350000	4090	28600	62200	118400	25	757872	1981187	3.9
Кантемировский	0	350000	17367	9921	62200	118400	36	996490	1554414	3.1
Каширский	660000	350000	9471	28600	62200	85296	48	1000000	2195615	4.3
Лискинский	660000	155271	5018	28600	16877	50701	34	630589	1547090	3.1
Нижнедевицкий	0	350000	4049	28600	62200	118400	35	985959	1549243	3.1
Новоусманский	660000	350000	3549	16030	18460	37873	46	0	1085957	2.1
Новохопёрский	660000	350000	8478	15023	10565	23396	32	868681	1936176	3.8
Ольховатский	660000	350000	5576	28600	35952	98795	35	1000000	2178958	4.3
Острогожский	660000	309079	3337	28600	17134	36403	32	365958	1420544	2.8
Павловский	660000	350000	2724	9751	41229	57768	47	1000000	2121519	4.2
Панинский	660000	350000	6133	28600	34764	84734	44	0	1164276	2.3
Петропавловский	660000	90071	5937	17827	19851	60536	43	1000000	1854265	3.7
Поворинский	660000	350000	27036	28600	21998	36030	56	0	1123719	2.2
Подгоренский	660000	350000	2722	16714	59017	118400	29	1000000	2206881	4.4
Рамонский	660000	66961	1878	15904	7736	61131	51	0	813662	1.6
Репьевский	660000	350000	4826	28600	43022	109138	38	936760	2132385	4.2
Россошанский	660000	350000	10360	9750	40324	46251	33	784517	1901235	3.8
Семилукский	660000	350000	3492	28600	59299	118400	46	0	1219836	2.4
Таловский	660000	350000	8323	27034	51036	72789	43	1000000	2169225	4.3
Терновский	660000	350000	10453	10659	38920	118400	40	0	1188471	2.3
Хохольский	660000	350000	3308	28600	30421	61034	31	534885	1668279	3.3
Эртильский	660000	350000	8422	28600	62200	80558	46	0	1189827	2.3

E_{MSRI} Муниципально-субъекто-региональные индексы ценности экосистем



E_{MSR} Суммарный муниципально-субъекто-региональный индекс ценности муниципалитетов Воронежской области

