

### ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ЛОКАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ ГОРОДОВ СЛАВЯНСКА И КРАМАТОРСКА

А. А. Блакберн, О. Н. Калинихин

*Донецкий национальный технический университет, Украина*

*Поступила в редакцию 10 июня 2017 г.*

**Аннотация:** В представленной работе рассматривается пространственная структура локальной экологической сети (на примере городов Славянска и Краматорска Донецкой области) с точки зрения комплексной оценки составляющих ее природных ядер. Дается сравнительная характеристика последних в виде их комплексной балльной оценки и топологического положения относительно биоцентрично-сетевой пространственной их структуры. Проведенное ранжирование природных ядер по основным их характеристикам показало возможность построения иерархической пространственной структуры локальной экосети по степени «значимости» составляющих ее природных ядер. Делаются выводы об неравнозначной ценности природных ядер локальной экосети.

**Ключевые слова:** экологическая сеть, природные ядра, экокоридоры, биоцентрично-сетевая структура экосети, водосборная территория, биоразнообразие, иерархическая структура экосети.

**Abstract:** The article presents the local ecological network spatial structure (using the example of the cities Slavyansk and Kramatorsk in the Donetsk Region) in terms of the integrated assessment of natural nucleuses components. Comparative characteristic of natural nucleuses components is given in the article in the form of integrated grade system and topological location in relation towards biocentric and network-based spatial structure. The conducted ranking of natural nucleuses in terms of main characteristics showed the possibility to form the hierarchic spatial structure of the local ecological network based on the significance of natural nucleuses components. Findings over inadequate value of the local econetwork natural nucleuses are put forward in the article.

**Key words:** ecological network, natural nucleus, ecocorridors, biocentric and network structure of the ecological network, catchment areas, biodiversity, the hierarchical structure of the ecological network.

Экологические сети являются в настоящий момент наиболее прогрессивной формой охраны природы в широком смысле этого слова. Особенно для стран и регионов с сильно фрагментированными природными ландшафтами. Основываясь на системном подходе, и, ставя перед собой цель сохранения биологического и ландшафтного разнообразия всего охватываемого региона (а не отдельных его компонентов – популяций, видов организмов, отдельных природных территорий), формирование экологических сетей представляет собой новую парадигму природоохранной деятельности, главная задача которой заключается в обеспечении структурно-функциональной сбалансиро-

ванности природной и антропогенной составляющих территории региона в целом.

В связи с этим очень актуальной является задача разработки теоретических и методологических принципов и подходов в составлении проектных схем экологических систем и их реализация на практике.

Впервые на официальном уровне концепция экологической сети была сформулирована в программном документе Европейского Союза, посвященном сохранению биологического и ландшафтного разнообразия Европейского континента, и реализована в большинстве стран Европы в виде создания национальных (государственных) экологических сетей [13]. Украина также вошла в этот процесс, подписав соответствующие документы и

приняв два основных закона о создании национальной экологической сети [5, 6]. Однако по ряду причин экономического, организационного и политического характера процесс формирования национальной экосети Украины ограничился лишь формальной разработкой проектных схем национальной и ряда региональных экологических сетей без четкого представления о процессе их реализации на конкретных территориях. Хотя украинскими учеными и были разработаны критерии и методы создания экологической сети Украины [11, 12], основная сложность здесь заключается в отсутствии возможностей в большинстве регионов Украины использовать эти критерии и методы для реального построения своих экосетей (из-за отсутствия достаточного финансирования, необходимых полевых и дистанционных исследований, нужного числа специалистов, общего методологического подхода к данному процессу и прочее). В результате в большинстве случаев разработчики региональных экологических сетей ограничились лишь созданием соответствующих схем этих экосетей, включив в них в качестве базовой их основы только объекты природно-заповедного фонда (ПЗФ) своих регионов.

Еще более неопределенным является процесс построения локальных (местных, районных) экологических сетей, которые, собственно, и являются основными структурными частями региональных экосетей. Непонимание большинством «разработчиков» экосети ее многоуровневой структуры в виде единой иерархической системы физически связанных между собой природных и полуприродных территорий и акваторий (то есть участков природного содержания) в общей структуре пространства от локального до континентального уровней и создает главное препятствие в ее формировании как единого проекта. Если как *проект* экологическая сеть должна строиться в виде программных документов, стратегии, единой методологии «сверху-вниз», то процесс ее формирования как раз должен реализоваться «снизу-вверх»: от локального и так далее уровней (как строится любое здание – из кирпичей собирается комната, затем секция, затем этаж). Отсутствие единых подходов и критериев формирования локальных экосетей, а на их основе и региональных, и составляет главную проблему построения государственной (национальной) экологической сети как единого целого.

В настоящей статье предлагается оригинальный метод комплексной оценки пространственной

структуры экологической сети, основанный на совокупной оценке в баллах ее природных ядер и их топологического положения. Данное исследование выполнялось в рамках разработки Донецкой региональной экологической сети (Донецкой РЭС). Ранее разработчиками уже были определены основные пути и методы ее построения и разработана модельная схема [2, 9].

На основе комплексного анализа пространственной структуры местной экологической сети городов Славянска и Краматорска мы предприняли попытку оценить значимость ее природных ядер как системообразующих ее компонентов. В основе исследования лежит общепризнанное положение, что на местном и локальном уровнях экологической сети (то есть, на хорическом и топическом ее уровнях с позиции классического ландшафтоведения) в качестве основных ее каркасных ядер выступают любые участки природного содержания (с природной растительностью либо участки территории с повышенным биоразнообразием по сравнению с окружающими территориями), а в качестве соединяющих их экологических (природных) коридоров выступают речные системы исследуемых регионов или районов [12]. В основе же системообразующей структуры экосети лежит биоцентрично-сетевая ее структура [4].

Суть заключается в том, что каркасные (природные) ядра экосети выступают в ней в качестве биоцентров – участков повышенного по сравнению с фоном биоразнообразия, которые являются, таким образом, рефугиями этого биоразнообразия для всего региона (района). Соединяясь друг с другом посредством экокоридоров – участков линейной конфигурации природного содержания, обеспечивают миграцию организмов между собой, а значит и по всему пространству экосети, и тем самым обеспечивают долгосрочное сохранение биоразнообразия для всего региона (района). Вместе же биоцентры и соединяющие их экокоридоры при условии достаточных площадей и степени полноты охвата всей территории региона (района) сохраняют также и его ландшафтное разнообразие и обеспечивают устойчивое состояние всей природно-антропогенной среды.

Города Славянск и Краматорск находятся внутри Славянского административного района, расположенного в северной части Донецкой области, но с точки зрения формирования локальных экологических сетей имеют свою специфику, вследствие чего рассматриваются отдельно от таковой Славянского района. Как Славянск, так и Крама-

торск расположены в пределах водосборной территории р. Казенный Торец. Река протекает буквально по середине этих городов. Город Славянск расположен в центральной части одноименного района. Город Краматорск находится южнее и выше по течению р. Казенный Торец примерно на 10 км. Река Казенный Торец является крупнейшим в пределах Донецкой области правым притоком реки Северский Донец, который, в свою очередь, является одним из мегакоридоров национальной экологической сети Украины.

Город Славянск являлся городом областного подчинения и одновременно административным центром одноименного района. Город находится в северной части Донецкой области в 120 км к северу от Донецка. Площадь города по данным учета земель в составе государственного земельного кадастра (форма 6-зем) на 01.01.2014 года составляла 7420,0 га, что равно 5,84 % территории района и 0,28% территории области. Численность населения города на этот же период времени составляла 136,88 тыс. чел. [10].

Славянск является одним из крупнейших городов-курортов региона. На его территории расположены оздоровительные бальнеогрязевые объекты государственного значения. В отличие от Славянска, город Краматорск является одним из крупнейших промышленных центров Донбасса, в котором сосредоточен ряд крупных промышленных объектов и соответствующая инфраструктура. Отличает Краматорск от Славянска гораздо более обширная пространственная структура его территории. В административное устройство Краматорского городского совета входят, помимо самого города, четыре поселка городского типа: Беленькое, Красноторка, Шабелькивка и Ясногорка, в границы которых входят земли двух сел и шести деревень. Вследствие этого, площадь территории Краматорского городского совета по данным учета земель в составе государственного земельного кадастра (форма 6-зем) на 01.01.2014 года составляла 35566,0 га, что равняется 1,3 % территории области. Площадь самого Краматорска составляет 30524,0 га, пгт. Беленькое – 1446,0 га, Красноторка – 1268,0 га, Шабелькивка – 1175,0 га, Ясногорка – 1153,0 га. Численность населения территории Краматорского городского совета по данным Краматорской инспекции ЦСУ и областного статистического управления на 01.01.2014 года составляла 196,24 тыс. чел. [10].

В основе выбора природных ядер местной (районной) экосети были взяты критерии из [12],

согласно которым, для регионов «... где (природный) растительный покров практически сведен, любой участок с растительностью, близкой к природной, может рассматриваться как биоцентр». Природные ядра выбирались на основе визуальной оценки картосхемы земельных угодий (типов земельных угодий) и земельного кадастра с привязкой их к речной системе района. Выбранные ядра оценивались по разнообразию типов их земельных угодий, занимаемым ими площадям, а также методом экспертной оценки видового и фитоценотического их богатства (с учетом высших сосудистых растений). Ранее нами была разработана методика формирования местных схем экологической сети и комплексная (в баллах) ее оценка [1], использованная и в настоящем исследовании. Суть ее заключается в том, что каждый тип земельных угодий в границах каждого природного ядра получает оценку в баллах (от 1 до 10) по следующим характеристикам: занимаемая площадь (га), видовое богатство (количество видов высших сосудистых растений), фитоценотическое разнообразие (количество растительных ассоциаций). К двум последним характеристикам добавляются дополнительные баллы раритетности (региональный список редких видов: за 1 вид – 0,25 балла; за вид, занесенный в Красную книгу Украины – 0,5 балла; за вид, занесенный в Европейский красный список – 1 балл и за вид из Красной книги МСОП – 1,5 балла [7]). Количество фитоценозов оценивалось по одному баллу за обыкновенный фитоценоз и по два балла за фитоценоз, занесенный в Зеленую книгу Украины. Экосистемное разнообразие ядра оценивалось как количество имеющихся в нем типов земельных угодий (а они, в свою очередь, определяются по типу растительности, что, собственно, и является физиономическим признаком любой природной экосистемы).

В итоге по каждому природному ядру (биоцентру) методом простого суммирования выставлялась их комплексная (совокупная) оценка в баллах, которая и определяла значимость каждого природного ядра в данной экосети.

В пределах Краматорского комплекса выделено 15 природных ядер, включающие объекты ПЗФ – отдельные участки регионального ландшафтного парка (РЛП) «Краматорский». Общая площадь ядер данного комплекса составляет 3197,73 га, из которых 2247,82 га (70,3 %) входят в РЛП. Среди типов земель среди ядер преобладают лесопокрываемые территории (47,9 %), затем идут пастбища

Комплексная оценка природных ядер (в баллах) экосети Славянско-Краматорского комплекса

Ядро		Типы угодий и их оценка в баллах								$\dot{a}i$
		<i>л</i>	<i>к</i>	<i>б</i>	<i>с</i>	<i>п</i>	<i>я</i>	<i>р</i>	<i>в</i>	
Я <sub>кр</sub> 1	$\dot{a}i$	12,75	–	–	–	29,75	44,0	–	–	86,5
Я <sub>кр</sub> 2	$\dot{a}i$	20,5	–	–	–	42,0	–	5,0	6,0	73,5
Я <sub>кр</sub> 3	$\dot{a}i$	21,5	–	–	–	32,5	–	–	5,0	59,0
Я <sub>кр</sub> 4	$\dot{a}i$	24,0	–	–	–	45,0	40,0	–	–	109,0
Я <sub>кр</sub> 5	$\dot{a}i$	25,0	–	–	–	44,0	36,0	–	7,0	112,0
Я <sub>кр</sub> 6	$\dot{a}i$	8,0	–	–	–	–	–	–	–	8,0
Я <sub>кр</sub> 7	$\dot{a}i$	10,75	–	–	–	13,0	–	4,0	–	27,75
Я <sub>кр</sub> 8	$\dot{a}i$	6,0	–	–	–	11,0	–	–	–	17,0
Я <sub>кр</sub> 9	$\dot{a}i$	13,0	–	–	–	–	–	–	–	13,0
Я <sub>кр</sub> 10	$\dot{a}i$	12,0	–	–	–	–	9,0	3,0	4,0	28,0
Я <sub>кр</sub> 11	$\dot{a}i$	–	–	–	–	27,0	–	4,0	–	31,0
Я <sub>кр</sub> 12	$\dot{a}i$	22,0	–	–	–	–	201,25	–	–	223,25
Я <sub>кр</sub> 13	$\dot{a}i$	7,0	–	–	–	16,0	15,0	–	–	38,0
Я <sub>кр</sub> 14	$\dot{a}i$	5,0	–	–	–	–	29,0	–	–	34,0
Я <sub>кр</sub> 15	$\dot{a}i$	–	–	–	–	–	79,5	6,0	–	85,5
Я <sub>сл</sub> 1	$\dot{a}i$	11,5	–	12,25	3,0	11,0	–	2,0	15,0	54,75
Всего:		199,00	–	12,25	3,0	271,25	453,75	24,0	37,0	1000,25
Сред. знач.:		12,44		0,77	0,19	16,95	28,36	1,50	2,31	62,52
Относит. доля:		19,9%		1,22%	0,3%	27,1%	45,4%	2,4%	3,7%	100,0%

**Условные обозначения:**

Я<sub>кр</sub>(Сл)*i* – природное ядро, *S<sub>i</sub>* – сумма балльной оценки по рассматриваемым характеристикам (площадь, видовое богатство, фитоценотическое богатство, экосистемное разнообразие (количество типов угодий)); земельные угодья: *л* – лесные участки, *к* – кустарники; *б* – заболоченные земли, *с* – сенокосы, *п* – пастбища, *я* – каменистые земли и овраги, *р* – пашни и сады, *в* – участки, находящиеся под водой.

(26,4%), на третьем месте – овраги и каменистые земли (17,6%).

Экокоридоры Краматорского комплекса представлены тремя левыми и тремя правыми притоками Казенного Торца. Среди земель экокоридоров абсолютно преобладают пастбища (59,6%), примерно в равных пропорциях представлены лесопокрываемые территории и земли, занятые реками и прудами (11-13,3%). Два процента составляют сенокосы, доля остальных категорий земель менее одного процента.

Экосеть города Славянска представлена единственным ядром – территория РЛП «Славянский», площадь которого (431 га), что составляет 87,6% площади всего ядра. Большая часть ядра представлена лесопокрываемыми территориями (38,6%), на втором месте по занимаемой площади находятся хозяйственные постройки и инфраструктура (20,5%), третье место (17,2%) занимают озера. Сенокосы и пастбища составляют соответственно 5,05% и 3,7% от площади ядра.

Поскольку города Славянск и Краматорск находятся в едином водосборе р. Казенный Торца, их экосетевая структура рассматривается здесь как единое целое.

В таблице 1 представлены данные по совокупной балльной оценке природных ядер экосети

Славянско-Краматорского комплекса. Видно, что по сумме набранных баллов в природных ядрах комплекса лидируют три типа земельных угодий – каменистые земли и овраги (относительная доля среди общей суммы набранных баллов – 45,4%), пастбища (27,1%) и лесные участки (19,9%). Отчасти это объясняется тем, что эти типы земельных угодий представлены в большинстве природных ядрах Славянско-Краматорского комплекса, хотя последовательность их представленности в ядрах имеет противоположную картину, – лидируют лесные участки (присутствуют в 14 из 16 природных ядер), затем идут пастбища (присутствуют в 10 ядрах), а за ними следуют каменистые земли и овраги (присутствуют только в 8 ядрах), что, собственно, и соответствует занимаемым ими площадям. Очевидно, что высокие балльные оценки эти типы угодий получили, прежде всего, по своим биологическим характеристикам – видовому и фитоценотическому богатству, что и определяет природоохранную значимость конкретных природных ядер, а, следовательно, и всей локальной экологической сети.

Для сравнительной оценки значимости природных ядер в Славянско-Краматорском экосетевом комплексе было проведено их ранжирование по полученным балльным оценкам – видовому и

Таблица 2

Ранжирование природных ядер Славянско-Краматорского комплекса по видовому богатству

IV ранг (сумма баллов) (1,0 – 8,8)	III ранг (сумма баллов) (8,9 – 16,7)	II ранг (сумма баллов) (16,8 – 24,6)	I ранг (сумма баллов) (24,7 – 32,5)
Я <sub>Кр</sub> 4, Я <sub>Кр</sub> 5, Я <sub>Кр</sub> 6, Я <sub>Кр</sub> 7, Я <sub>Кр</sub> 8, Я <sub>Кр</sub> 9, Я <sub>Кр</sub> 10, Я <sub>Кр</sub> 11, Я <sub>Кр</sub> 13, Я <sub>Кр</sub> 14, Я <sub>Сл</sub> 1	Я <sub>Кр</sub> 1, Я <sub>Кр</sub> 2, Я <sub>Кр</sub> 3	Я <sub>Кр</sub> 15	Я <sub>Кр</sub> 12
N = 11	N = 3	N = 1	N = 1

Таблица 3

Ранжирование природных ядер Славянско-Краматорского комплекса по фитоценологическому богатству

IV ранг (сумма баллов) (3,0 – 44,8)	III ранг (сумма баллов) (44,9 – 86,7)	II ранг (сумма баллов) (86,8 – 128,6)	I ранг (сумма баллов) (128,7 – 170,5)
Я <sub>Кр</sub> 2, Я <sub>Кр</sub> 3, Я <sub>Кр</sub> 6, Я <sub>Кр</sub> 7, Я <sub>Кр</sub> 8, Я <sub>Кр</sub> 9, Я <sub>Кр</sub> 10, Я <sub>Кр</sub> 11, Я <sub>Кр</sub> 13, Я <sub>Кр</sub> 14, Я <sub>Сл</sub> 1	Я <sub>Кр</sub> 1, Я <sub>Кр</sub> 15	Я <sub>Кр</sub> 4, Я <sub>Кр</sub> 5	Я <sub>Кр</sub> 12
N = 11	N = 2	N = 2	N = 1

Таблица 4

Ранжирование природных ядер Славянско-Краматорского комплекса по совокупной балльной оценке

IV ранг (сумма баллов) (8,0 – 61,8)	III ранг (сумма баллов) (61,9 – 115,7)	II ранг (сумма баллов) (115,8 – 169,5)	I ранг (сумма баллов) (169,6 – 223,4)
Я <sub>Кр</sub> 3, Я <sub>Кр</sub> 6, Я <sub>Кр</sub> 7, Я <sub>Кр</sub> 8, Я <sub>Кр</sub> 9, Я <sub>Кр</sub> 10, Я <sub>Кр</sub> 11, Я <sub>Кр</sub> 13, Я <sub>Кр</sub> 14, Я <sub>Сл</sub> 1	Я <sub>Кр</sub> 1, Я <sub>Кр</sub> 2, Я <sub>Кр</sub> 4, Я <sub>Кр</sub> 5, Я <sub>Кр</sub> 15	–	Я <sub>Кр</sub> 12
N = 10	N = 5	N = 0	N = 1

фитоценологическому богатству и по совокупной балльной оценке по всем характеристикам, данные по которым приведены в таблицах 2, 3 и 4.

Как видно, среди всех природных ядер рассматриваемого комплекса *абсолютным лидером* практически по всем характеристикам является ядро Я<sub>Кр</sub>12, к чему относится участок «Беленькое» РЛП «Краматорский». По видовому и фитоценологическому богатству это ядро получило, соответственно, 32,25 и 170 баллов. По совокупной балльной оценке (223,25 балла) данное ядро с огромным отрывом опередило все остальные природные ядра комплекса, ни одно из которых не попало даже в предыдущий второй ранг.

Остальные природные ядра по оцениваемым характеристикам занимают весьма скромные позиции. Среди них можно условно выделить как

ядра *второго ряда значимости* – ядра Я<sub>Кр</sub>1, Я<sub>Кр</sub>2, Я<sub>Кр</sub>4, Я<sub>Кр</sub>5 и Я<sub>Кр</sub>15. Ядро Я<sub>Кр</sub>15 заняло второе место по своему видовому богатству (23,5 балла) и только пятое место по фитоценологическому богатству (50 баллов), уступив по данному показателю ядрам Я<sub>Кр</sub>1, Я<sub>Кр</sub>4 и Я<sub>Кр</sub>5 (соответственно, 64, 90 и 92 балла). Ядра Я<sub>Кр</sub>4 и Я<sub>Кр</sub>5 получили весьма скромные оценки по своему видовому богатству (соответственно, 7 и 8 баллов), уступив по этому показателю также ядрам Я<sub>Кр</sub>1, Я<sub>Кр</sub>2, Я<sub>Кр</sub>3 (13,5, 13,5 и 11 баллов соответственно).

Следует обратить внимание на то, что все остальные природные ядра комплекса, попавшие по оцениваемым характеристикам в последний и предпоследний ранги значимости, и которые все, кроме ядра Я<sub>Кр</sub>6, являются отдельными участками РЛП "Краматорский" (а единственное ядро в гра-

Таблица 5

Матрица связности природных ядер биоцентрично-сегевой структуры Славянско-Краматорского комплекса

	Я <sub>кр1</sub>	Я <sub>кр2</sub>	Я <sub>кр3</sub>	Я <sub>кр4</sub>	Я <sub>кр5</sub>	Я <sub>кр6</sub>	Я <sub>кр7</sub>	Я <sub>кр8</sub>	Я <sub>кр9</sub>	Я <sub>кр10</sub>	Я <sub>кр11</sub>	Я <sub>кр12</sub>	Я <sub>кр13</sub>	Я <sub>кр14</sub>	Я <sub>кр15</sub>	Я <sub>кр16</sub>	Si	Ri
Я <sub>кр1</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Я <sub>кр2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Я <sub>кр3</sub>	—	—	—	1	2	1	1	1	2	2	3	1	1	1	2	1	19	0,79
Я <sub>кр4</sub>	—	—	1	—	1	2	2	3	4	3	3	2	2	2	3	2	30	0,50
Я <sub>кр5</sub>	—	—	2	1	—	3	3	3	5	4	5	3	3	3	4	3	42	0,36
Я <sub>кр6</sub>	—	—	1	2	3	—	2	1	1	2	3	1	1	1	2	1	21	0,71
Я <sub>кр7</sub>	—	—	1	2	3	2	—	1	1	1	2	1	1	1	2	1	19	0,79
Я <sub>кр8</sub>	—	—	1	3	3	1	1	—	1	2	3	1	1	1	2	1	21	0,71
Я <sub>кр9</sub>	—	—	2	4	5	1	1	1	—	1	2	2	2	2	3	2	28	0,54
Я <sub>кр10</sub>	—	—	2	3	4	2	1	2	1	—	1	2	2	2	3	2	27	0,56
Я <sub>кр11</sub>	—	—	3	3	5	3	2	3	2	1	—	3	3	3	4	3	38	0,40
Я <sub>кр12</sub>	—	—	1	2	3	1	1	1	2	2	3	—	1	1	1	1	20	0,75
Я <sub>кр13</sub>	—	—	1	2	3	1	1	1	2	2	3	1	1	1	2	1	21	0,71
Я <sub>кр14</sub>	—	—	1	2	3	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1	1	20	0,75
Я <sub>кр15</sub>	—	—	2	3	4	2	2	2	3	3	4	1	2	1	2	2	31	0,48
Я <sub>кр16</sub>	—	—	1	2	3	1	1	1	2	2	3	1	1	1	2	2	21	0,71

Распределение природных ядер Славянско-Краматорского комплекса по индексу Бичема

IV ранг (0,36 – 0,47)	III ранг (0,48 – 0,59)	II ранг (0,60 – 0,71)	I ранг (0,72 – 0,83)
Я <sub>кр</sub> 5, Я <sub>кр</sub> 11	Я <sub>кр</sub> 4, Я <sub>кр</sub> 9, Я <sub>кр</sub> 10, Я <sub>кр</sub> 15	Я <sub>кр</sub> 6, Я <sub>кр</sub> 8, Я <sub>кр</sub> 13, Я <sub>сл</sub> 1	Я <sub>кр</sub> 3, Я <sub>кр</sub> 7, Я <sub>кр</sub> 12, Я <sub>кр</sub> 14
N = 2	N = 4	N = 4	N = 4

ницах города Славянска Я<sub>сл</sub>1 полностью включает в себя РЛП «Славянский» и является самым крупным по занимаемой площади ядром в комплексе), что свидетельствует о невысоком природоохранном их статусе. В оправдание данному обстоятельству можно сказать, что такая категория ООПТ, как региональный ландшафтный парк является объектом, прежде всего, рекреационного назначения, в структуре которого, могут и должны быть участки с высокой степенью антропогенной трансформации, но привлекательные для посетителей, с соответствующей инфраструктурой.

Кроме оценки значимости природных ядер по рассматриваемым характеристикам и совокупной их балльной оценки, очень важна оценка ядер относительно их топологического положения в биоцентрично-сетевой структуре составляемой ими экологической сети. Существует ряд индексов оценки связанности природных ядер в биоцентрично-сетевой их системе, в которой значимость каждого ядра определяется по количеству путей сообщения между ними, посредством которых гипотетически может осуществляться миграция организмов между ядрами, а значит и по всей сети в целом [4]. Ядро, через которое в сумме проходит наименьшее количество связей со всеми остальными ядрами всей экосети (то есть, от которого наименьшие в среднем пути миграции ко всем остальным ядрам), является центральным в данной экосети. Таким образом, вся совокупность ядер всей экосети топологически может разделиться на центральное (-ые), субцентральные и периферийные ядра.

В нашем исследовании была проведена топологическая оценка биоцентрично-сетевой структуры Славянско-Краматорского комплекса экосети по индексу Бичема по формуле:

$$Ri = (n - 1) / Si,$$

где  $Ri$  – индекс Бичема;  $n$  – число ядер в экосети;  $Si$  – сумма топологических связей между  $i$ -тым ядром и всеми остальными. Ядро с наибольшим значением индекса Бичема является центральным в данной экологической сети [3, 4].

В таблице 5 приводится матрица связности природных ядер Славянско-Краматорского комплекса и значения их  $Si$  и  $Ri$ . Из данных таблицы видно, что максимальные значения индекса Бичема (0,79) получили сразу два ядра в комплексе – Я<sub>кр</sub>3 и Я<sub>кр</sub>7 (выделены жирным шрифтом). Для оценки топологической связности всей экологической сети комплекса также было проведено ранжирование его природных ядер по их значению индекса Бичема (таблица 6).

Из данных таблицы 6 видно, что вся совокупность ядер Славянско-Краматорского комплекса довольно четко разделилась на четыре топологических группы: центральная группа, субцентральная, ближней и дальней периферии. Если сравнить их взаимное расположение на карте (рис.), то видно, что в группу «центральных» ядер вошли ядра, находящиеся в основных притоках Казенного Торца в средней его части и одновременно максимально связанных с совокупностью остальных ядер. Так, например, самые «центральные» ядра в сети – Я<sub>кр</sub>3 и Я<sub>кр</sub>7 образуют довольно четкие пространственные кластеры на северо-западе Краматорска (ядро Я<sub>кр</sub>3) и в юго-западной его части (ядро Я<sub>кр</sub>7). Ядра же Я<sub>кр</sub>12 и Я<sub>кр</sub>14 вместе с ядром Я<sub>кр</sub>15 образуют отдельный пространственный кластер на правобережной (восточной) части Краматорска, самый обширный по охватываемой площади. Субцентральные ядра представлены ядрами, расположенными непосредственно в русловой части Казенного Торца, но не связанными притоками с остальными ядрами (ядро Я<sub>кр</sub>13 и Я<sub>сл</sub>1), либо ядрами, находящимися на водоразделах притоков второго порядка по отношению реки Казенный Торца (ядро Я<sub>кр</sub>6 и Я<sub>кр</sub>8). Все остальные ядра расположены в ближней и дальней периферии, где к последней группе отнесены ядра, разделенные от основного русла Казенного Торца наибольшим количеством других ядер (ядро Я<sub>кр</sub>5 и Я<sub>кр</sub>11). Ядра Я<sub>кр</sub>1 и Я<sub>кр</sub>2 находятся на водоразделе между левыми притоками Казенного Торца, не связаны речными притоками с другими ядрами и отнесены нами также к дальней периферии.

Сопоставляя оценочные характеристики природных ядер, полученные по балльной их оценке, и данные их индекса Бичема, следует отметить, что «высокоранговые» ядра по значению их биологического разнообразия и совокупной балльной оценке (ядра Я<sub>кр</sub> 4, Я<sub>кр</sub> 5, Я<sub>кр</sub> 15) как раз оказались в статусе периферийных ядер по топологической связи в биоцентрично-сетевой структуре экосети. Исключение здесь опять-таки является ядро Я<sub>кр</sub> 12, которое вошло в группу «центральных» ядер. Несомненно, это ядро является действительно центральным (или основным) во всей локальной экосети Славянско-Краматорского комплекса по всем рассмотренным характеристикам. Неслучайно, данный участок РЛП («Беленькое») отнесен в категорию ключевых ботанических территорий (КБТ) национального значения [8].

Итак, метод комплексной оценки пространственной структуры локальной экологической сети (на примере городов Славянск и Краматорск) показал.

1. В изучении и оценке пространственной структуры локальной экологической сети необходим принцип дискретного подхода в анализе территориальной структуры составляющих ее природных ядер, в качестве которых следует рассматривать любые участки территории природного содержания (с природной растительностью). В качестве связывающих их между собой коридоров следует рассматривать естественные участки территории линейной конфигурации, оптимальным выражением которых являются речные системы исследуемого пространства.

2. Использование метода комплексной оценки в баллах основных характеристик природных ядер (занимаемой площади, видового и фитоценологического богатства, экосистемного/геосистемного разнообразия) позволяет проводить сравнительный анализ природоохранной (средообразующей) значимости как отдельных природных ядер, так и локальных экосетей (или их фрагментов) в общей структуре пространства.

3. Анализ биоцентрично-сетевой структуры локальной экосети позволяет оценить функциональный экосетевой потенциал как отдельных природных ядер, так и всей экосети с позиций топологической связи ядер между собой, а, следовательно, и возможности обеспечивать миграционные связи организмов между ядрами в общем пространстве экосети и смежных территорий.

4. Интегральная оценка природоохранной значимости природных ядер (комплексная балльная

оценка) и биоцентрично-сетевой их структуры в экосети позволяет выявить пространственные группы природных ядер различного уровня значимости (центральные, субцентральные, периферийные) в общей структуре ее пространства, а, соответственно, наиболее ценные из них с позиции природоохранной и средообразующей их функции.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блэкберн А. А. Концептуальные подходы к формированию региональной экологической сети (на примере Донецкой области) / А. А. Блэкберн, Р. Г. Синельщиков // Заповідна справа в Україні. – 2006. – Т. 12, №1. – С. 3-10.
2. Гродзинский М. Д. Познание ландшафта: место и пространство : в 2 т. / М. Д. Гродзинский. – Киев : Издательский центр «Київський університет», 2005. – Т. 1. – 431 с.
3. Гродзинский М. Д. Основы ландшафтной экологии / М. Д. Гродзинский. – Киев : Либідь, 1993. – 224 с.
4. Закон Украины «Об экологической сети Украины» // Відомості ВРУ. – 2004. – № 45, ст. 502. – С. 1841-1848.
5. Закон Украины «Об Общегосударственной программе формирования национальной экологической сети Украины на 2000-2015 годы» // Відомості ВРУ, 2000. – № 47, ст. 405. – С. 954-977.
6. Красная книга Украины. Растительный мир. – Киев : Українська енциклопедія ім. Т. П. Бажана, 1996. – 608 с.
7. Муленкова Е. Г. Флористические принципы и критерии формирования региональной экологической сети Донецкой области / Е. Г. Муленкова // авторефер. дис. ... канд. биол. наук. – Киев, 2011. – 22 с.
8. Региональная экологическая сеть Донецкой области: концепция, программа и схема / В. М. Остапко [и др.]. – Донецк : Технопарк, 2008. – 96 с.
9. Статистический ежегодник Донецкой области за 2013 год / под ред. О. А. Зеленого. – Донецк : Главное управление статистики в Донецкой обл. – 467 с.
10. Формирование районных экологических сетей на примере Славянского и Краснолиманского районов Донецкой области / А. А. Блэкберн [и др.] // Заповідна справа в Україні. – 2010. – Т. 16, № 2. – С. 1-8.
11. Формирование региональных схем экосетей (методические рекомендации) / под ред. Ю. Р. Шеляга-Сосонко. – Киев : Фитосоцицентр, 2004. – 71 с.
12. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Концепция, методы и критерии создания экосети Украины / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, М. Д. Гродзинский, В. Д. Романенко. – Киев : Фитосоцицентр, 2004. – 144 с.
13. The Pan European Biological and Landscape Diversity Strategy, a Vision for Europe's Natural Heritage. – Strasbourg / Tilburg : Council of Europe, UNEP & European Centre for Nature Conservation, 1996. – 50 p.



REFERENCES

1. Blakbern A. A. Kontseptual'nye podkhody k formirovaniyu regional'noy ekologicheskoy seti (na primere Donetskoy oblasti) / A. A. Blakbern, R. G. Sinel'shchikov // Zapovidna sprava v Ukraїni. – 2006. – T. 12, №1. – S. 3-10.
2. Grodzinskiy M. D. Poznanie landshafta: mesto i prostanstvo : v 2 t. / M. D. Grodzinskiy. – Kiev : Izdatel'skiy tsentr «Kiїvs'kiy universitet», 2005. – T. 1. – 431 s.
3. Grodzinskiy M. D. Osnovy landshaftnoy ekologii / M. D. Grodzinskiy. – Kiev : Libid', 1993. – 224 s.
4. Zakon Ukrainy «Ob ekologicheskoy seti Ukrainy» // Vidomosti VRU. – 2004. – № 45, st. 502. – S. 1841-1848.
5. Zakon Ukrainy «Ob Obshchegosudarstvennoy programme formirovaniya natsional'noy ekologicheskoy seti Ukrainy na 2000-2015 gody» // Vidomosti VRU, 2000. – № 47, st. 405. – S. 954-977.
6. Krasnaya kniga Ukrainy. Rastitel'nyy mir. – Kiev : Ukraїns'ka entsiklopediya im. T. P. Bazhana, 1996. – 608 s.
7. Mulenkova E. G. Floristicheskie printsipy i kriterii formirovaniya regional'noy ekologicheskoy seti Donetskoy

oblasti / E. G. Mulenkova // avtorefer. dis. ... kand.. biol. nauk. – Kiev, 2011. – 22 s.

8. Regional'naya ekologicheskaya set' Donetskoy oblasti: kontseptsiya, programma i skhema / V. M. Ostapko [i dr.]. – Donetsk : Tekhnopark, 2008. – 96 s.
9. Statisticheskii ezhegodnik Donetskoy oblasti za 2013 god / pod red. O. A. Zelenogo. – Donetsk : Glavnoe upravlenie statistiki v Donetskoy obl. – 467 s.
10. Formirovanie rayonnykh ekologicheskikh setey na primere Slavyanskogo i Krasnolimanskogo rayonov Donetskoy oblasti / A. A. Blakbern [i dr.] // Zapovidna sprava v Ukraїni. – 2010. – T. 16, № 2. – S. 1-8.
11. Formirovanie regional'nykh skhem ekosetey (metodicheskie rekomendatsii) / pod red. Yu. R. Shelyaga-Sosonko. – Kiev : Fitosotsiotsentr, 2004. – 71 s.
12. Shelyag-Sosonoko Yu. R. Kontseptsiya, metody i kriterii sozdaniya ekoseti Ukrainy / Yu. R. Shelyag-Sosonko, M. D. Grodzinskiy, V. D. Romanenko. – Kiev : Fitosotsiotsentr, 2004. – 144 s.
13. The Pan European Biological and Landscape Diversity Strategy, a Vision for Europe's Natural Heritage. – Strasbourg / Tilburg : Council of Europe, UNEP & European Centre for Nature Conservation, 1996. – 50 p.

Блэкберн Андрей Альфредович  
кандидат биологических наук, доцент кафедры прикладной экологии и охраны окружающей среды Донецкого национального технического университета, т. 095-46-45-323, E-mail: [blackburn.fox@mail.ru](mailto:blackburn.fox@mail.ru)

Калинин О. Н. Николаевич  
кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной экологии и охраны окружающей среды Донецкого национального технического университета, т. 095-125-77-14, E-mail: [kalinichin@gmail.com](mailto:kalinichin@gmail.com)

Blackburn Andrey Al'fredovich  
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Chair of Applied Ecology and Environmental Protection, Donetsk National Technical University, Donetsk, tel. 095-46-45-323, E-mail: [blackburn.fox@mail.ru](mailto:blackburn.fox@mail.ru)

Kalinikhin Oleg Nikolayevich  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Chair of Applied Ecology and Environmental Protection, Donetsk National Technical University, Donetsk, tel. 095-125-77-14, E-mail: [kalinichin@gmail.com](mailto:kalinichin@gmail.com)