

White Sea: morphology, systematization, ecology]. Moscow, Tvorchestvo nauchnykh izdaniy KMK Publ., 2008. 379 p.

4. Korovchinsky N. M. *Vetvistousye rakoobraznye otyada Cenopoda mirovoy fauny (morfologiya, sistematika, ekologiya, zoogeografiya)* [Cladocera crustaceans of Cenopoda group of world fauna (morphology, systematization, ecology, zoogeography)], Moscow, KMK Publ., 2004. 416 p.

5. Kutikova L. A. *Kolovratki fauny SSSR (Rotatoria)* [Rotifers of fauna of the USSR (Rotatoria)], Leningrad, Nauka Publ., 1970. 744 p.

6. Moiseenko T. I. Ekotoksikologicheskiy podkhod k tsenke kachestva vod [Ecotoxicological approach to an assessment of quality of waters]. *Vodnye resursy* [Water Resources], 2005, vol. 32. no. 4, pp. 410–424.

7. Monakov A. V. Pitaniye presnovodnykh bespozvonochnykh [Power supply of freshwater invertebrates], Moscow, Russian Academy of Agricultural Sciences Publ. House, 1998. 321 p.

8. Nasibulina B. M., Kurochkina T. F., Shaplygina Ju. N. Osnovnye biotopy ekotonnogo soobshchestva [Main biotopes of ecoton community]. *Najnovitenauchni postizheniya : materialy VIII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 17–25 marta 2012 g. T. 29 Ekologiya. Geografiya i geologiya* [Naynovitenauchni comprehension. Proceedings of VIII International Scientific and Practical Conference, 17–25 March 2012. Vol. 29 Ecology. Geography and Geology], Sofija, Byal GRAD-BG OOD Publ., pp. 3–7.

9. Nasibulina B. M. Otsenka vliyaniya antropogennykh faktorov na ekologicheskuyu strukturu zoobentosa vodoemov delty Volgi [Assessment of influence of anthropogenous factors on ecological structure of a zoobenthos of reservoirs of the delta of Volga]. *Ekologicheskie ekosistemy i pribory* [Ecological Ecosystems and Devices], 2006, no 1, pp. 13–17.

10. Nasibulina B. M., Istelyueva A. A., Kolesnichenko A. M. Sovremennoe ekologicheskoe sostoyanie donnykh soobshchestv delty Volgi [Current ecological state of ground communities of the delta of Volga]. *Materialy nauchnoy konferentsii, posyashchennoy 70-letiyu S. M. Konovalova (25–27 marta 2008 g.)* [Proceedings of the Conference dedicated to the 70th anniversary of S. M. Konovalov (25–27 March 2008)], Vladivostok, 2008, pp. 187–189.

11. Smirnov N. N., Korovchinskiy N. M., Kotov A. A., Sinev A. Ju. Sistematika Cladocera: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya [Systematics Cladocera: current state and prospects of development]. *Vetvistousye rakoobraznye: sistematika i biologiya : materialy Vserossiyskoy shkoly-konferentsii, IBBV im. I. D. Papanina* [Cladocera Crustaceans: Systematization and Biology. Proceedings of Russian School-Conference, IBBV named I. D. Papanin], Nizhniy Novgorod, VektorTiS Publ., 2007, pp. 5–73.

12. Tsindin P. A. Kolovratki kak bioindikatory saprobnosti [Rotifers as bioindicators of saprobity]. *Gidrobiologicheskiy zhurnal* [Hydrobiological Journal], 1979, vol. 15, no. 4, pp. 63–68.

13. Shaplygina Yu. N., Nasibulina B. M., Kurochkina T. F. Osobennosti vozdeystviya tyazhelykh metallov na donnye organizmy delty reki Volgi [The features of influence of the heavy metals to the ground organisms of the delta of the Volga River]. *Yestestvennye nauki* [Natural Sciences], 2013, no. 3 (44), pp. 51–60.

14. Huys R., Boxshall G. A. Copepod Evoution. *The Ray Society*, 1991, pp. 1–468.

15. Korhola A., Rautio M. Cladocera and other branchiopod. *Tracking environmental change using lake sediments. Vol. 4. Zoological indicators*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2001, pp. 125–165.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЭКОСЕТИ ЧЕРКАССКОЙ ОБЛАСТИ

Конякин Сергей Николаевич, аспирант

Одесский государственный экологический университет
65016, Украина, г. Одесса, ул. Львовская, 15
E-mail: nature19@mail.ru

Пащенко Владимир Михайлович, доктор географических наук, профессор

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
03040, Украина, г. Киев, ул. Васильковская, 17
E-mail: VolodymyrPa@jandex.ua

В статье представлена характеристика природных условий как потенциальных составляющих естественного каркаса экосети Черкасской области. Изучена геокомпонентная репрезентативность природоохранных территорий – важнейших экоцентров в сохранении биотического и ландшафтного разнообразия. Предложенная модель оптимизации заповедной сети определяет формирование 65 перспективных объектов, среди них: 2 национальных природных парка, биосферный заповедник, 2 региональных ландшафтных парка, 6 заказники, 50 памятков природы, 3 заповедных урочища. Прикладным результатом научного исследования выступает разработка пространственной модели экосети Черкасского областного региона, которая является частью национальной экосети Украины. Методом оценивания биоцентрично-сетевой структуры ландшафтов проведен анализ экосети Черкасской области. Для определения эффективности функционирования ландшафтного каркаса экосети Черкасского региона подсчитаны метрические и типологические показатели, приемлемые для региона исследования. Определен ряд геоэкологических угроз для структурных элементов экосети, которые приводят к усложнению условий миграции биоты. Разработаны пути минимизации угроз созданию и совершенствованию экосети региона.

Ключевые слова: экосеть, природные ядра, экокореидоры, природно-заповедный фонд, Черкасская область, ландшафтное и биотическое разнообразие

THE GEOGRAPHICAL BASIS FOR FORMATION AND DEVELOPMENT ECO-NETWORK OF CHERKASSY REGION

Konyakin Sergey N.

Post-graduate student
Odessa State Environmental University
15 Lvovskaya st., Odessa, 65016, Ukraine
E-mail: nature19@mail.ru

Pashchenko Volodymyr M.

D. Sc. in Geography, Professor
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
17 Vasilkovskaya st., Kiev, 03040, Ukraine
E-mail: VolodymyrPa@jandex.ua

The article presents the characteristics of natural conditions as potential components of the natural framework of eco-network of Cherkassy region. The studied geo-component representation of protected areas – the most important eco-centres in maintaining biotic and landscape diversity. The optimization model of the protected network determines the formation of 65 prospective sites, including 2 national parks, biosphere reserve, 2 regional landscape parks, 6 nature reserves, 50 natural monuments and 3 natural reserves are proposed. The development of a spatial model of regional eco-network Cherkassy region, which is a part of the national eco-network of Ukraine the applied result of the scientific, is research. The biotsentric-network structure of the landscape eco-network of Cherkassy area was carried with the method for assessing. The metric and typological indicators for the

functioning of the landscape framework of eco-network of Cherkassy region are calculated. A number of geo-environmental threats to structural elements of eco-network which lead to more complicated conditions of migration of biota were identified and ways to minimize the creation and improvement of the eco-network of the region under study were developed.

Keywords: eco-network, natural cores, eco-corridors, protective zones, natural-reserve fund, Cherkassy region, landscape and biotic variety

Одним из важнейших направлений заповедного дела в Украине является присоединение ее к «Общеввропейской стратегии сохранения биологического и ландшафтного разнообразия» [5]. Как следствие, в Украине были приняты законы «Об Общегосударственной программе формирования национальной экологической сети Украины на 2000–2015 годы» (2000 г.) и «О национальной экологической сети Украины» (2004 г.). Они определяют основное стратегическое направление природоохранной деятельности нашего государства.

Черкасская область, расположенная в пределах Среднего Приднепровья, – наиболее окультуренный регион лесостепной зоны Украины (степень распаханности земель достигает 60,79 %), с наименьшим обеспечением заповедными объектами (3,0 % территории). Для ее территории актуальны проблемы сохранения ландшафтного и биотического разнообразия, стабилизации экосред, повышение биопродуктивности экосистем, развития экотуризма и охраны здоровья населения. Развитие Программы РЭС Черкасского региона на 2013–2020 гг. имеет огромное значение для формирования и развития национальной и всевропейской экосетей.

Цель исследования – естественно-географическое обоснование региональной экосети, ее формирование и развитие в пределах Среднего Приднепровья (Черкасская область) по ландшафтоведческому принципу.

Задачи работы таковы: проанализировать природно-ресурсный ландшафтный потенциал региона как ключевой фактор развития природного каркаса экосети; осуществить ретроспективный анализ формирования и развития природно-заповедного фонда Черкащины и оценить ее геокомпонентную репрезентативность; разработать и обосновать потенциальную геопространственную схему экосети и ее ландшафтную репрезентативность; выделить и создать модели структурных элементов экосети (ландшафтных екоядер, экокоридоров); выявить геоэкологические проблемы в условиях формирования региональной экосети.

Объект исследования – лесостепные наземные равнинные ландшафты в сочетании с наземно-аквально-ландшафтными комплексами, природоохранные территории Черкасской области. *Предметом исследования* является ландшафтоведческие и биогеографические основы формирования и развития структурных элементов перспективной региональной экосети.

В ходе обработки и анализа исходных материалов были использованы *научные методы*: систематизации, полевой, камеральной, картографической, статистической, сравнительно-географической, ландшафтоведческой и аналитической.

Изучение проблемы и исследовательские подходы

Эколого-географическим аспектам формирования и развития экосети, направлениям их изучения и методам их оценивания посвящен ряд работ. Исторические истоки идеи экосети освещены в работах Р. Мак Артура и Э. Вильсона по теории островной биогеографии (1967) и Дж. Даймонда и Р. Мэма

(1981). В научном труде Даймонда и Мзема рассмотрены возможности применения этой теории для сухопутных ландшафтов. Развитие экосети с применением метода биоцентрично-сетевой ландшафтной структуры обосновано зарубежными учеными: чешскими (А. Бучек, Я. Лацина, 1969) и американскими (Р. Форман М. Годрон, 1970). Концептуальными предшественниками представлений о экосети можно считать разработки проектируемых комплексных природоохранных систем – концепции ТерКСОП, TSES (Михайлов, 1975; Реймерс, Штильмарк, 1978 и др.). До применения категории «экосеть» в научной литературе использовались близкие по смыслу понятия: «территориальная система экологической стабильности ландшафта» (Бучек, 1985), «экологический каркас ландшафта» (Кавалюскас) [8], «региональные системы природоохранных территорий» (Брусак, 1998), «региональные эколого-стабилизаторные системы» (Царик, 1999).

Современные понятийно-терминологические вопросы формирования и развития экосетей освещены в работах отечественных исследователей В.А. Бокова (1983, 2002), Ю.Р. Шеляг-Сосонко (1987, 1999), П.Г. Шищенко (1988, 1999), Г.И. Швейса (1990), К.Н. Дьяконова (1996), М.Д. Гродзинского (1999), С.И. Кукурудзы (1999), Я.И. Мовчана (1999, 2010), В.М. Пащенко (1999, 2004), А.Г. Топчиева (2002), В.Т. Гриневецкого (2002, 2003), Л.Н. Шевченко, Я.И. Ющенко (2002), Ю.Н. Фариона (2004), И.А. Байдикова (2004, 2012), Т.Л. Андриенко (2005, 2006, 2010), В.М. Чехния (2005), Л.П. Царика (2009), Д.В. Дубины (2010, 2012).

В процессе исследования экосетей установлена важность для научных обоснований и познаний использования биогеографического подхода. Учитывая то, что экосеть [14] – это поддерживаемое человеком длительное во времени многофункциональное, пространственно многоуровневое, целостное и динамичное, трансрегиональное ландшафтное образование биоцентрично-сетевого типа, при ее изучении использовать целесообразно классические и специфические естественнонаучные подходы, принципы и методы исследования. Наиболее эффективными являются подходы: биогеографический, ландшафтоведческий, геоэкологический, конструктивно-географический, гуманистический, картографический и геоинформационный.

Природные условия и ландшафты региона

Сохранение и воспроизведение всего ландшафтного разнообразия региона – один из основных критериев геокомпонентной и комплексной ландшафтной репрезентативности экосетей. В основу выделения геопространственных структур экосети положен ландшафтоведческий подход. Согласно этому подходу сохранение ландшафтного разнообразия обеспечивается для основных отделов ландшафтоведческого районирования территории. Ключевой естественной особенностью экосети является ее ландшафтно-фитоценоотическое наполнение. Наполнение должно соответствовать такому же разнообразию территории, представленному ключевыми, соединительными, буферными и восстановительными ландшафтными комплексами. Ботанико-ценологические характеристики значимости природно-заповедных территорий и всей экосети определены по следующим критериям: по наличию типичных и редких групп, ареалов и локалитетов растений раритетных видов.

Ландшафтоведческими характеристиками объектов экосети обосновывают степень региональной ландшафтной репрезентативности каждого объекта.

Природные факторы формирования естественного каркаса экосети отчетливо прослеживаются в существенных чертах и свойствах ландшафтных компонентов.

Общие черты строения недр и рельефа региона (на правом берегу рельеф повышенный и возвышенно-холмистый, на левом берегу – низменный плоский и плоско-волнистый) обуславливают геоматические предпосылки формирования экосети Черкасской области, физиономический тип ключевых территорий и ориентацию соединительных территорий, а также степень их биотического и ландшафтного разнообразия. Климат региона умеренно-континентальный с незначительным колебанием температур на территории Черкасской области и ростом континентальности с запада на восток. Мощность ресурсной базы экосети определяется развитой гидросетью в регионе, которую составляют 1037 рек и ручьев (главные из них – Днепр, Рось, Тясмин, Гнилой и Горный Тикичи и их многочисленные притоки). Речные долины левобережной части области неглубокие, симметричные, часто заболоченные, с небольшим уклоном днищ. Долины правобережных рек области имеют асимметричное строение берегов: правые берега высокие, часто образуют крутые обрывы с оползнями, расчленены глубокими оврагами, левые – пологие. Ширина долин достигает 3–5 км. Почвенный покров лесостепных ландшафтов Черкасской области представлен различиями зональных дерново-подзолистых почв (дерново-подзолистые песчаные и глинисто-песчаные), оподзоленных (светло-серые и средне-серые, темно-серые, черноземы оподзоленные), зональных черноземных (черноземы типичные малогумусные и слабогумусированные) и реградированных почв (черноземы реградированные). Гидроморфные почвы наземно-аквальных ландшафтов представлены луговыми, аллювиальными, лугово-болотными, болотными, торфяно-болотными почвами и торфяниками, солодами. Для Черкащины характерно сочетание флоры широколиственно-лесной и настоящей степной зон. Лесная растительность представлена дубравами и судубравами, сосновыми и дубово-сосновыми, дубово-грабовыми древостоями; травянистая растительность – это среднеприднепровские луговые степи и остепненные луга, растительность пойм – днепровские лесостепные луговые степи, настоящие торфянистые остепненные и засоленные луга; болотная растительность – лесостепные осоковые, гипново-осоковые, злаково-осоковые, тростниково-осоковые, травяные и травяно-гипновые фитоценоотические сообщества. Черкасская область недостаточно обеспечена лесами, уровень ее лесистости – 16 %, при оптимальных 21–22 %. Это необходимо для сбалансированности между лесосырьевыми запасами, объемами лесопользования и экостандартами (С.А. Генсирук) [2]. Распространенность лесных комплексов на территории области неравномерна: в Жашковском и Драбовском районах лесистость составляет всего 2,8 и 3,3 % соответственно, а в Каневском и Черкасском районах – 35 и 41 %.

Ландшафты Черкасской области относятся к сухопутным равнинного класса. Они включают два подкласса (по ярусам рельефа): низменные и возвышенные в сочетании с наземно-аквальными ландшафтными комплексами. Почти вся территория области характеризуется распространением ландшафтов следующих типов: хвойно-широколиственно-лесных, широколиственно-лесных, лесостепных, лугово-степных, луговых и болотных. Экосетевое значение имеют холмисто-останцовые, овражно-балочные, склоновые, скали-

стые ландшафты и долинно-речные, пойменные, болотные и озерные, притеррасно-равнинные, надпойменные террасные ландшафтные комплексы, пруд и водохранилища (Кременчугское и Каневское). Отдельно выделяют тоже значимые для экосети компактные и удлиненные ландшафтные комплексы антропогенного происхождения, включая техногенные: лесополосы, оросительные каналы, обочины транспортных магистралей, белигеративные ландшафты [10].

Охраняемая биота и заповедные ландшафты региона

В результате синтеза литературных и оригинальных данных территории исследования зарегистрированы представители 194-х видов, занесенных в Красную книгу Украины (2009), в том числе 106 – животных, 76 – растений, 12 – грибов. Из них – 12 включены в Европейский красный список видов растений и животных [11, 12]. На территории ландшафтных комплексов Черкасской области охраняются редкие фитоценозы, которые включены в Зеленую книгу Украины (2009). Среди них: 3 лесных сообщества с 14-ю ассоциациями, 5 степных формаций с 22-мя ассоциациями, 1 болотная формация с 1-ой ассоциацией, 11 водных формаций с 52-мя ассоциациями [7].

Согласно концепции региональной экосети (РЭС) основой для ее развития является оптимизированный природно-заповедный фонд (далее ПЗФ) Черкасской области. Этот фонд составляют 520 заповедных объектов общей площадью 72107,75 га, или 2,9 % от общей площади территории области. Большим удельным весом в ПЗФ области характеризуются заказники (> 55 % от общей площади заповедных территорий), национальные природные парки (> 16 %) и природный заповедник (> 11%). Анализ имеющейся сети природоохранных территорий и объектов свидетельствует о низком уровне функциональной структурированности заповедной сети, о незначительной доле заповедных площадей в структуре земельного фонда большинства административных районов (0,1–2 %), об отсутствии в некоторых ландшафтных районах заповедных объектов (площадью больше 500–1000 га), которые гарантировали бы сохранение хотя бы геокомпонентной репрезентативности ландшафтов. Имеет место неоправданно низкое количество полифункциональных заповедных категорий в пределах административной области: природный заповедник только 1, национальных природных парков 2, региональный ландшафтный парк 1; эффективность общезоологических заказников мала, значение индекса инсуляризованности (расчлененности) 0,5. Это свидетельствует о несовершенстве и малоэффективности территориальной организации имеющейся заповедной сети [9]. Пространственная схема оптимизации функционально-территориальной структуры природно-заповедного фонда в разрезе ландшафтных областей и районов предполагает формирование новых природоохранных территорий, расширение и реорганизацию 65-и имеющихся. Среди них: два национальных природных парка, биосферный заповедник, два региональных ландшафтных парка, шесть заказников, пятьдесят памятников природы, три заповедных урочища [3, 6, 10, 13]. Природный каркас региональной экосети исследуемой территории при условии внедрения перспективных заповедных объектов будет приобретать особенности структурированности, геокомпонентной репрезентативности и сбалансированности.

Анализ региональной экосети Черкащины

Согласно методике формирования региональной экосети [15], в число определяющих характеристик ее основных структурных элементов в пределах Черкащины входят: каркас гидросети, концентрация объектов и территории ПЗФ разного ранга заповедности, репрезентативность сухопутных ландшафтов, низменных и возвышенных в сочетании с наземно-аквальными ЛК (речные, болотные ЛК, водохранилища, пруды), распространение редких биотопов, ареалов и ландшафтных локалитетов флоры и фауны раритетных видов, миграционных путей животных. Проектируемая географическая модель РЭС Черкасской области представлена на рисунке 1.

Ландшафтоведческий биоцентрично-сетевой метод (М.Д. Гродзинский) [4] – один из способов оценивания типологической структуры экосети и эффективности ее функционирования является. Этот метод создан с использованием теории графов в оценке степени связанности экоцентров через биоили экокореидоры в любой экосети, где за вершину графа принимаются биоцентры данной экосети, а за ребра графа – ее коридоры. Полную числовую характеристику роли отдельного экоцентра в экосети можно получить с помощью показателей центральности или доступности графа. Эти показатели рассчитываются по доступности вершин графа. Чаще всего используются следующие показатели: S_i (абсолютный индекс i -го экоцентра); K_i (число Кеннинга i -го экоцентра); V_i (индекс Бавелеша); R_i (индекс Бичмена); P_i (индекс Рида i -го экоцентра); Ω_i (индекс относительности i -го экоцентра) [16].

Биоцентрично-сетевая структура схемы РЭС области показана на рисунке 2 в виде графа, где его вершины – круги разного качества – изображают ландшафтные экоядра, а соединяющие их линии (ребра графа) – долинно-речные ландшафтные комплексы региона. Каркасные экоядра национального значения на рисунке определены двойной линией, каркасные экоядра регионального значения – пунктиром, каркасные экоядра локального значения – одинарной линией.

Каркасные экоядра, которые находятся за пределами Черкасской области, структурно связаны с каркасными экоядрами Черкащины, обозначенными стрелками. Числа в середине кругов соответствуют номерам каркасных экоядер пространственной модели Черкасской РЭС.

В таблице 1 приведены индексы доступности экоцентров (ландшафтных экоядер) и количество экокореидоров, которые приходятся на каждый экоцентр. Главным экоцентром (каркасным ландшафтным экоядром) в биоцентрично-сетевой структуре схемы РЭС Черкащины является ландшафтное экоядро № 1.1 – «Черкасское» (Черкасский бор, Мошногорье, Ирдынское болото, часть аквальных геокомплексов Кременчугского водохранилища).

Черкасское экоядро имеет минимальные значения индексов S_i , K_i , P_i , Ω_i , соответственно максимальные значения индексов V_i и R_i . Такие значения индексов доступности для Черкасского экоядра ожидаемы. Так как лесной геокомплекс Черкасский бор занимает геопространственно центральное положение в области и окружен тремя долинно-речными экокореидорами.

На севере экоядро соединяется с Днепровским субмеридиональным экокореидором. С востока на запад сквозь все естественное ядро простирается Галицко-Слобожанский лесостепной субширотный национальный экокореидор. На юге граничит с Тясминским межрегиональным экокореидором. От

центрального Черкасского экоядра пути миграции ко всем остальным экоядрам – кратчайшие, поэтому оно заслуживает особого внимания в аспекте охраны и обогащения объектов живой природы. Значительные показатели индексов доступности в экоядрах 1.22, 1.14, 1.24, 1.12, 1.7, 1.8, 1.9, 1.25.

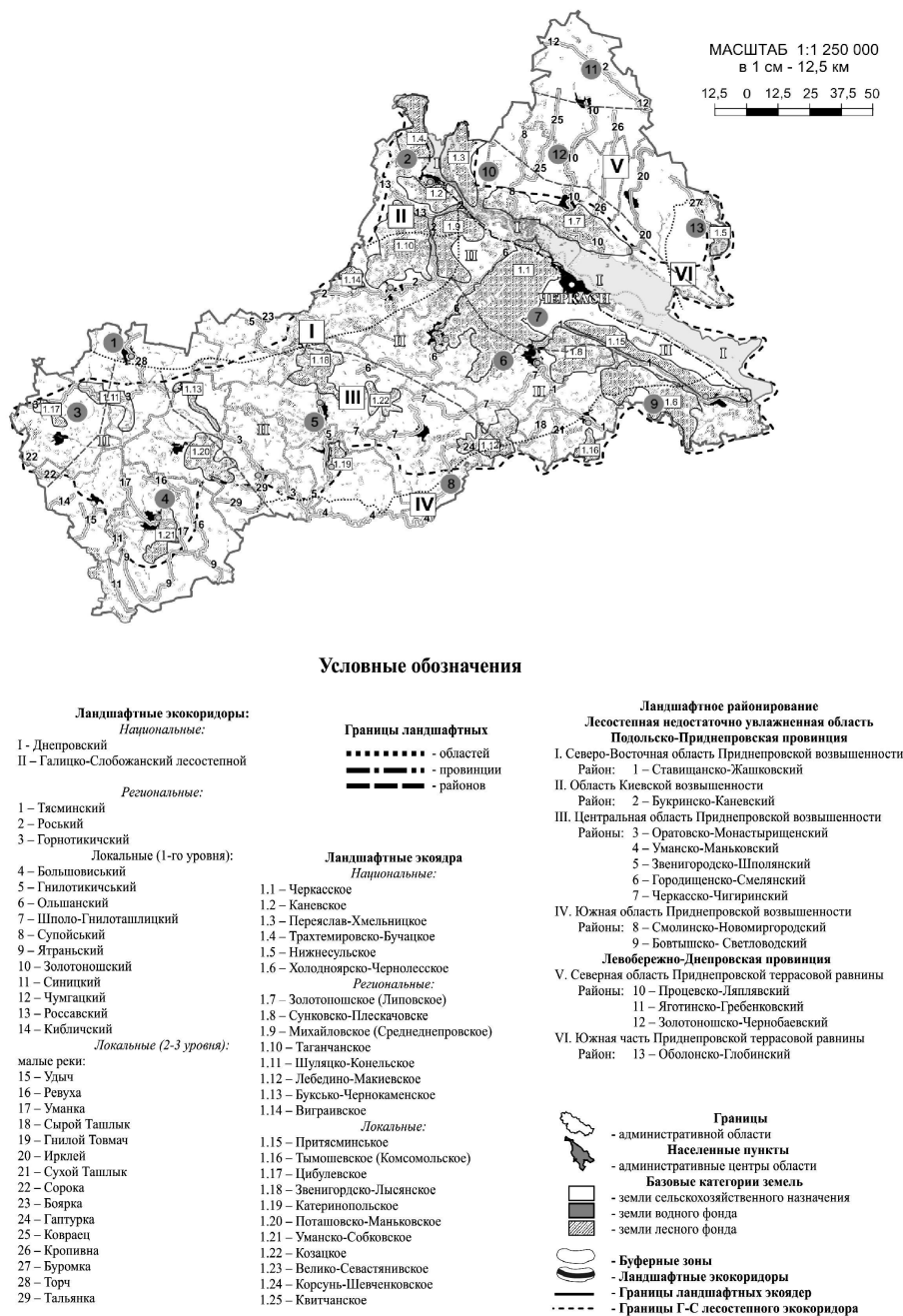


Рис. 1. Геопространственное расположение составляющих экосети Черкасской области

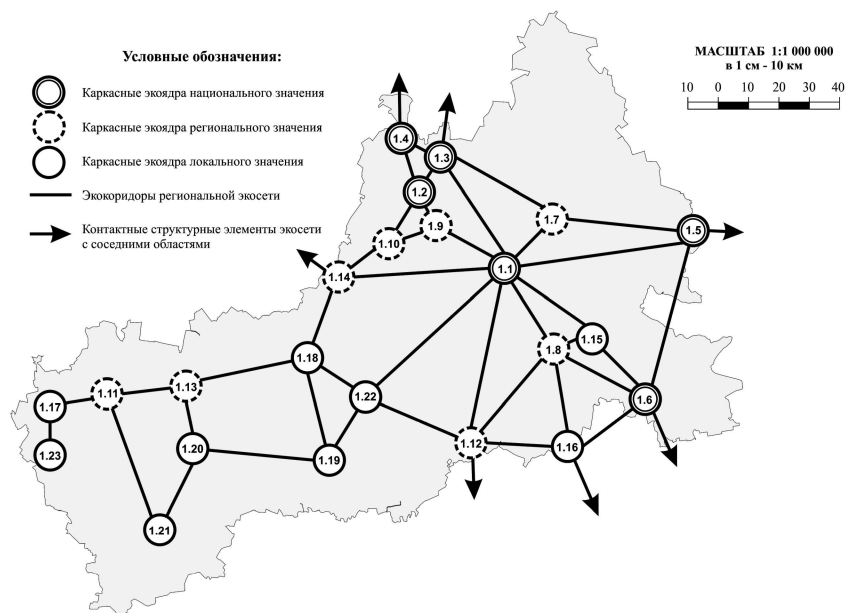


Рис. 2. Биоцентрично-сетевая структура экосети Черкасской области

Таблица 1

Индексы доступности и количество экокоридоров биоцентрично-сетевой структуры экосети Черкасской области

№	Экоядра	S_i	K_i	B_i	R_i	P_i	Ω_i	n
1.1	Черкасское	43	4	36,2	0,55	1,7	0	2
1.2	Каневское	65	5	24,0	0,35	2,6	0,44	1
1.3	Переяслав-Хмельницкое	61	6	25,5	0,36	2,4	0,48	1
1.4	Трахтемировско-Бучацкое	72	7	21,6	0,29	2,8	1,1	1
1.5	Нижнесульское	70	6	22,2	0,28	2,8	0,96	2
1.6	Холоднярско-Чернолесское	59	7	26,4	0,32	2,3	0,41	1
1.7	Золотоношское	56	6	27,8	0,32	2,2	0,30	2
1.8	Сунковско-Плескачовское	55	6	28,3	0,30	2,2	0,27	1
1.9	Михайловское	56	6	27,8	0,28	2,2	0,30	2
1.10	Таганчанское	60	5	26,0	0,25	2,4	0,44	2
1.11	Шуляцко-Конельское	82	6	19,0	0,17	3,2	1,5	2
1.12	Лебедино-Макиевское	49	5	31,8	2,6	1,9	0,12	2
1.13	Букско-Чернокаменское	66	5	23,6	0,18	2,6	0,7	2
1.14	Выграивское	46	4	33,9	0,23	1,8	0,05	1
1.15	Притясминское	60	7	26	0,16	2,4	0,44	2
1.16	Тимошевское	64	6	24,3	0,14	2,5	0,61	1
1.17	Цибулевское	97	7	16,0	0,08	3,8	1,01	2
1.18	Звенигородско-Лысянское	52	4	30,0	0,13	2,08	0,19	2
1.19	Катеринопольское	58	5	26,8	0,10	2,32	0,37	1
1.20	Поташовско-Маньковское	67	5	23,2	0,07	2,6	0,77	1
1.21	Уманско-Собковское	82	6	19,0	0,04	3,28	2,4	4

1.22	Козацкое	45	4	34,6	0,06	1,8	0,03	1
1.23	Велико-Севастьяновское	98	7	15,9	0,02	3,9	0	1
1.24	Корсунь-Шевченковское	47	4	33,1	0,02	1,8	0,07	2
1.25	Квитчанское	50	5	31,2	0	2	0,14	1

Примечание: S_i – абсолютный индекс i -го экокентра; K_i – число Кенинга i -го экокентра; V_i – индекс Бавелеша; R_i – индекс Бичмена; P_i – индекс Рида и - го экокентра; Ω_i – индекс относительности i -го экокентра. Экокентр № 1.1 является центральным в биоцентрично-сетевой структуре модели Черкасской РЭС

Для оценивания функционирования пространственной структуры РЭС области использован ряд типологических показателей (индексы связности): наличие и насыщенность экосети циклами (α); развитость сети экокоридоров (β); альтернативность выбора путей миграции с одного экоядра в другое (γ); эффективность функционирования экосети (ε) [16]. Для графа экосети значения α -, β -, γ - и ε - индексов составляют: $\alpha = 0,2$; $\beta = 1,4$; $\gamma = 1,9$; $\varepsilon = 1,47$. Эти показатели являются приемлемыми для объектного региона исследования, учитывая значительный уровень антропогенной трансформации ЛК и их компонентов. Оптимальное значение имеет β -индекс, другие – α -, γ -, ε - – в пределах нормы.

Большому количеству критериев (ландшафтных, территориальных) соответствуют экоядра: Черкасское, Холодноярско-Чернолесское, Каневское, Трахтемировско-Бучацкое, Золотоношское и Нижнесульское. Представленные ландшафтные области (Центральноприднепровская и Киевская возвышенные, Северо-Приднепровская и Юго-Приднепровская террасные низменные) характеризуются разнообразным ландшафтно-фитоценоотическим потенциалом для формирования природного каркаса РЭС. Упомянутые экоядра имеют национальное, региональное значение и простираются вдоль контактных элементов с экосетями соседних областей. К таким природным ядрам экосети Черкащины относятся: Переяслав-Хмельницкое и Трахтемировско-Бучацкое – как контактные элементы с экосетью соседней Киевской административной области, Нижнесульское естественное ядро – как контактный элемент с экосетью Левобережного Приднепровья (Полтавская административная область), Холодноярско-Чернолесское экоядро – как контактный элемент с экосетью Кировоградской области.

В работе рассчитаны метрические показатели естественного каркаса РЭС объектного региона исследования, в частности, процент площади территории. Эта территория находится под экоядрами – $P_b = 8,7\%$. Плотность ландшафтных экоядер – $Q_b = 0,00105$ ед/км², средний размер экоядер в пределах исследуемой территории $S_b = 0,39\%$; плотность экокоридоров – $G_b = 0,09$ ед/км².

Концептуально экосеть формируется как система экокоридоров, которые пространственно обеспечивают динамическое равновесие и поток энергии между природными и антропогенными ландшафтными геокомплексами, миграцией представителей биотического разнообразия (сухопутных животных, водных зооценозов).

На территории РЭС области простирается два национальных экокоридора: субмеридиональный – Днепровский на востоке и субширотный лесостепной – Галицко-Слобожанский, который проходит с востока на запад через всю область, три региональных – Тясминский, Роський, Горнотикичский; одиннадцать локальных (1-го порядка); двадцать два локальных (2–3 порядков) экокоридора, которые охватывают долины притоков Тясмина, Роси, Горного Тикича. Они включают значительное количество объектов и терри-

торий ПЗФ и отдельные земельные участки с регламентированным режимом использования – лесные массивы, перелogi, пастбища, луга, болотные комплексы. Большое значение местных эокоридоров играют лесополосы и остатки лесных массивов государственных предприятий – Звенигородского, Золотоношского, Лисянского, Смелянского, Черкасского, Уманского, Каневского, Корсунь-Шевченковского, Каменского лесных хозяйств. Оптимальная пространственная организация лесополос как эокоридоров заключается в размещении их там, где отсутствует связь между эокядрами.

Общая площадь национальных соединительных территорий 12,8 тыс. км². Большую площадь занимает Галицко-Слобожанский субширотный национальный эокоридор (11809 км², или 56 % территории области), площадь Днепроовского эокоридора – 1090 км², или 5,2 % от территории области.

Оптимальное соотношение площадей природных и хозяйственных угодий должно составлять 60 % к 40 %. Так, ландшафтам Черкасской области характерно значительное освоение: 75,09 % площади области составляют агроландшафты и урболандшафты, 60,79 % из которых распаханы.

Природные и приближенные к ним квазиприродные ландшафты составляют 700 тыс. га, или 34,11 % от площади области. Это можно принимать как свидетельство неоптимальной ландшафтно-средовой структуры региона. Структура землепользования, в которой доля естественных угодий составляет более 60 %, является благоприятной. Таковы Черкасский, Каневский, Чигиринский административные районы. Вследствие облесения земель с крутизной склона 6–8° и олуговения полеводческих угодий с крутизной склонов менее 6°, доля пастбищ и сенокосов возрастет до 12 %.

Проведение таких оптимизационных мероприятий будет способствовать росту доли земель под естественными угодьями с 34,1 % до 41 %.

Геоэкологические угрозы для составляющих экосети Черкасской области можно объединить следующим образом: 1) те, которые влияют на растительный покров, что проявляется в полной вырубке леса на определенной территории и может стать причиной изменения типа использования территорий и изоляции лесостепных ландшафтных комплексов; 2) те, что интенсифицируют различные формы промышленно-хозяйственной деятельности, приводят к появлению однообразных ландшафтов, часто техногенно загрязненных; 3) те, что образуют различные структурно-функциональные экобарьеры в пределах эокоридоров (автомагистрали, железные дороги, речной порт), что приводит к фрагментации ландшафтных комплексов и затрудняет миграцию сухопутных животных, гидробионтов; 4) те, которые объединяют значительное влияние сельского хозяйства на составные экосети, в частности, распашка, перевыпас скота, сжигание стерни, химическая обработка с/х земель, активизация эрозийных процессов, и как следствие, увеличение деградированных почв; 5) те, которые приводят к уменьшению биоты редких видов, фитоценозов (ухудшение экосостояния ландшафтных комплексов вследствие несанкционированного сбора редких растений, браконьерств, лесных пожаров и др.).

При проектировании региональной экосети региона предлагаем следующие направления решения геоэкологических проблем: 1) внедрение новейших, природоохранных технологий и норм в промышленно-хозяйственном комплексе (особенно это касается налаживания системы очистки сточных вод на предприятиях, сбрасывающих их в эокоридоры); 2) создание экотехнических коммуни-

кативных решений (надземных – мостики, переходы и подземных – тоннели, отверстия); 3) консервация деградированных и загрязненных земель с последующим их частичным залесением; 4) создание и благоустройство водоохраных зон и прибрежных защитных полос водных объектов, введение особого режима использования земель на участках истока рек; 5) создание защитных лесных насаждений и полезащитных лесных полос, олуговение земель.

Выводы

В результате географических обоснований развитие экосети Черкащины будет осуществляться на основании учета ландшафтной репрезентативности охраняемых объектов путем создания новых заповедных территорий в пределах ландшафтных областей и районов с низким показателем заповедности. В состав природного каркаса экосети исследуемого региона могут быть включены природные, квазиприродные, ренатуризованные ландшафтные комплексы с разной степенью сохранности. Эти комплексы могут выполнять функции структурных элементов экосети. Природные и антропогенизованные ландшафтные комплексы природного каркаса экосети области составляют пространственную основу экосети Среднеднепровского региона, который является составной частью национальной экосети Украины. При проектировке экосети необходимо принять меры, направленные на минимизацию угроз, связанных с воздействием агроэкологических и техногенных факторов на структурные элементы экосети Черкасского региона.

Список литературы

1. Байди́ков И. А. Ландшафтный каркас как пространственная и структурная основа экосети / И. А. Байди́ков, В. М. Пащенко // Украинский географический журнал. – Киев : Академперіодика, 2004. – № 4. – С. 11–18.
2. Генсирук С. А. Леса Украины / С. А. Генсирук. – Львов : НТЩ, 2002. – 496 с.
3. Геологические памятники Украины : в 4-х тт. / под ред. В. И. Калинина, Д. С. Гурского. – Киев, 2007. – Т. II. – 320 с.
4. Гродзинский М. Д. Основы ландшафтной экологии / М. Д. Гродзинский. – Киев : Лыбидь, 1993. – 224 с.
5. Европейская стратегия сохранения биотического и ландшафтного разнообразия. – Амстердам : ЮНЕП, 1996. – 50 с.
6. Заповедная Черкащина: история, настоящее, будущее / под общей ред. Н. Г. Чорного. – Черкассы : Вертикаль, 201. – 200 с.
7. Зеленая книга Украины / под ред. Я. П. Диду́ха – Киев : Альтерпрес, 2009. – 448 с.
8. Ковалюскас П. П. Системное проектирование сети особо охраняемых территорий / П. П. Ковалюскас // Геоэкологические подходы к проектированию природно-технических геосистем. – Москва : ИГАН СССР, 1985. – С. 145–153.
9. Конякин С. Н. Оценка репрезентативности природно-заповедных территорий как основы функционирования региональной экосети Черкащины / С. Н. Конякин // Научный вестник Черновицкого национального университета. – 2012. – Вып. 614–615. – С. 58–65.
10. Конякин С. Н. Современное состояние и перспективы сохранения ландшафтов в Черкасской области / С. Н. Конякин // Человек и окружающая среда. Проблемы неэкологии. – 2012. – № 3–4 – С. 86–95.
11. Красная книга Украины. Животный мир / под ред. И. А. Акимова. – Киев : Глобалконсалтинг, 2009. – 624 с.
12. Красная книга Украины. Растительный мир / под ред. Я. П. Диду́ха. – Киев : Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

13. Никифоров В. В. Экологическая сеть Среднего Приднепровья: современное состояние и пути оптимизации : монография / В. В. Никифоров. – Днепропетровск : Днепропетровский национальный университет, 2003 – 188 с.
14. Пащенко В. М. Гуманистичность экосети: географический аспект / В. М. Пащенко // Украинский географический журнал. – Киев : Академперіодика, 2004. – № 3. – С. 29–35.
15. Развитие экосети Украины / под ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонка. – Киев : Программа развития ООН, 1999. – 127 с.
16. Шеляг-Сосонко Ю. Р., Гродзинский М. Д., Романенко В. Д. Концепция, методы и критерии создания экосети Украины / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, М. Д. Гродзинский, В. Д. Романенко. – Киев : Фитосоцицентр, 2004. – 144 с.

References

1. Baydikov I. A., Pashchenko V. M. *Landshaftnyy karkas kak prostranstvennaya i strukturnaya osnova ekoseti* [The landscape framework as a special and structural foundation of eco-network], Kiev, Akademperiodika Publ., 2004, pp. 11–18.
2. Gensiruk S. A. *Lesa Ukrainy* [Forests of Ukraine], Lvov, UkrDLTU Publ., 2002. 496 p.
3. Kalinin V. I., Gurskiy D. S. (ed.) *Geologicheskie pamyatniki Ukrainy* [Geological Landmarks of Ukraine], Kiev, 2006, vol. II. 320 p.
4. Grodzinskiy M. D. *Osnovy landshaftnoy ekologii* [Basics of Landscape Ecology], Kiev, Lybid, 1993. 224 p.
5. *Evropeyskaya strategiya sokhraneniya bioticheskogo i landshaftnogo raznoobraziya* [The Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy], Amsterdam, UNEP Publ., 1996. 50 p.
6. *Zapovednaya Cherkashchina: nastoyashchee, budushchee* [The protected Cherkassy region: history, present, and future], Cherkassy, Vertikal Publ., 2012. 200 p.
7. Didukha Ya. P. *Zelenaya kniga Ukrainy* [Green Book of Ukraine], Kiev, Alterpres Publ., 2009/ 448 p.
8. Kovalyuskas P. P. *Sistemnoe proektirovanie seti osobo okhranyaemykh territoriy* [The system design of a network of protected areas], Moscow, IGAN SSSR Publ., 1985, pp. 145–153.
9. Konyakin S. N. Otsenka reprezentativnosti prirodno-zapovednykh territoriy kak osnovy funktsionirovaniya regionalnoy ekoseti Cherkashchiny [The estimation of representation of the nature reserve territories as bases of functioning of regional eco-network in Cherkassy region]. *Nauchnyy vestnik Chernovitskogo natsionalnogo universiteta* [The Scientific Herald of Chernovtsy National University], 2012, Issue 614–615, pp. 58–65.
10. Konyakin S. N. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy sokhraneniya landshaftov v Cherkasskoy oblasti [Current status and prospects landscape conservation in the Cherkassy region]. *Chelovek i okrushayushchaya sreda. Problemy neoekologii* [Man and Environment. Problems of Neoecology], 2012, no. 3–4, pp. 86–95.
11. *Krasnaya kniga Ukrainy. Zhivotnyy mir* [Red Book of Ukraine. Animal world], Kiev, Globalkonsalting Publ., 2009. 624 p.
12. *Krasnaya kniga Ukrainy. Rastitelnyy mir* [Red Book of Ukraine. Vegetable world], Kiev, Globalkonsalting Publ., 2009. 912 p.
13. Nikiforov V. V. *Ekologicheskaya set Srednego Pridneprovya: sovremennoe sostoyanie i puti optimizatsii* [Middle Dnieper region ecological network up-to-status and ways of its optimization], Dnepropetrovsk, Dnepropetrovsk National University Publ. House, 2003. 188 p.
14. Pashchenko V. M. *Gumanistichnost ekoseti: geograficheskiy aspekt* [The humanity of the econetwork: a geographical aspect], Kiev, Akademperiodika Publ., 2004, pp. 29–35.
15. Shelyag-Sosonko Yu. R. *Razvitie ekoseti Ukrainy* [Developing Ecological Network of Ukraine], Kiev, Programma razvitiya OON Publ., 1999. 127 p.
16. Shelyag-Sosonko Yu. R., Grodzinskiy M. D., Romanenko V. D. *Kontseptsii, metody i kriterii sozdaniya ekoseti Ukrainy* [The concept, methods and criteria for ecological network in Ukraine], Kiev, Fitosotsiotsentr Publ., 2004. 144 p.