

УДК 504.54.062.4

**А.Г. Шапарь, О.А. Скрипник, В.Н. Романенко,
А.А. Дейкун, С.Н. Сметана**

ИНГУЛЕЦКИЙ КОРИДОР – ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ КРИВБАССА

Предложены меры по решению экологических проблем Кривбасса, восстановлению экосистем нарушенных земель.

Ключевые слова: природные экосистемы, экологические проблемы, рекультивация отвалов, горнодобывающие предприятия, биогеоценоз нарушенных земель.

Семинар № 8

**A.G. Shapar, O.A. Skripnik,
V.N. Romanenko, A.A. Deykun,
S.N. Smetana**
**INGULETSKIY PASSWAY – THE
BASE OF ECOLOGICAL NET OF
KRIBASS**

The solutions to ecological problems at Krivbass are proposed as well as to ecosystem restoration of disturbed soils.

Key words: natural ecosystems, ecological problems, reclamation of spoil heaps, mining enterprises, biogeocenose of disturbed soils.

Днепропетровская область является наиболее мощным промышленным регионом Украины. Ее недра интенсивно эксплуатируются уже более 100 лет. На базе богатых минеральных ресурсов и игнорирования приоритетов гармонизации интересов общества и природы здесь сложился несбалансированный, хозяйственный комплекс со всеми вытекающими последствиями.

На территории области производится около 11,4 % валового общественного продукта Украины, добывается 84 % сырой железной руды, 100 % марганцевой руды, выпускается 42 % продукции черной металлургии, 14 % - химической и нефтехимической,

18 % - электроэнергетики, 8 % - машиностроения.

В земельном фонде сельскохозяйственные угодья составляют 87,8 %, в том числе под пашней 75,3 % (более 2 млн. га). В области средняя плотность населения составляет свыше 100 человек на 1 км². Городское население составляет 80 %, что обуславливает интенсивное рекреационное освоение лесных и прибрежных экосистем области.

Влияние комплекса антропогенных факторов привело к значительным изменениям многих природных систем и их функций. До настоящего времени в условиях индустриальной Днепропетровщины природные экосистемы сохранились лишь на 0,5 % территории области. Остальная территория представлена модифицированными (81,3 %) и в разной степени трансформированными экосистемами. В условиях высокой антропогенной нагрузки экосистемы на основании законов экологического равновесия проявляют весомые функции по восстановлению как биоразнообразия так и самих систем.

Одним из перспективных инструментов формирования устойчивого

развития территорий является экологическая сеть, единая территориально-функциональная система, которая содействует решению экологических проблем. Особое значение приобретает экологическая сеть в Кривбассе с его предельной техногенной нагрузкой. Основой этой экологической сети должен стать экологический коридор.

Основные направления развития экологической сети техногенных территорий. Техногенно преобразованные земли в Кривбассе представляют собой, зоны обрушения с глубиной провала до 50-80 м, внешние отвалы высотой до 100 м, отработанные карьеры глубиной до 100-300 м и шламохранилища высотой до 50-70 м. Как правило, эти земли не рекультивированы из-за незавершенности происходящих на них технологических процессов, по этим же причинам, они не могут быть восстановлены и возвращены собственникам (поселковым или городским советам) в предусмотренном проекте состоянии. В результате они на протяжении десятков лет служат источником отрицательного воздействия на окружающую среду и порядок их текущего использования не определен. Они находятся на балансе горнодобывающих предприятий и последние, в соответствии с законом, облагаются платежами за их изъятие из землепользования, однако, вносят их не по месту нанесения ущерба, а по месту регистрации этих предприятий. Кроме того, эти средства распределяются совершенно без учета того, за какой ущерб и от кого они поступили. Таким образом, создается ситуация, когда мотивация на облагораживание этих земель или приведение их в удобное, хотя бы, для каких-либо целей, состояние, отсутствует как у изначальных владельцев, так и у горно-

добывающих предприятий, на балансе которых они находятся временно, с момента изъятия их из землепользования. Фактически они брошены на произвол судьбы. Тем ни менее, на этих землях постепенно возрождаются вторичные экосистемы и, иногда, они по своему качеству вполне соответствует искусственным лесонасаждениям. Как правило, природа не терпит пустоты и сама запускает биосферные механизмы возрождения жизни. Казалось бы, эти земли теперь можно было бы вернуть в лесхозы, однако их никто не примет, поскольку на них не были проведены рекультивационные работы. Если же приступить к выполнению последних, то необходимо будет осуществить террасирование склонов, что приведет к уничтожению почти половины древесных и кустарниковых насаждений, что повлечет за собой не только неоправданные и существенные экономические, но и экологические издержки. В этой связи возникает закономерный вопрос об обоснованности существующих нормативов по террасированию склонов при рекультивации отвалов. Действительно, этот технологический прием необходим для обеспечения механизации лесопосадочных работ, последующего ухода за саженцами и сбора урожая, если это предусматривается проектом рекультивации. За редчайшим исключением такая рекультивация проектами никогда не предусматривается.

С другой стороны, залесенные и нетеррасированные склоны отвалов могли бы стать надежным убежищем для всей биоты, поскольку они являются труднопроходимыми как для хищников, так и для человека, что в степной зоне Украины практически невозможно обеспечить. Кроме того, на таких территориях, нарушенных горными работами, создается удивив-

Перечень территорий нарушенных земель горно-добывающих предприятий ассоциации "Укррудпром", которые могут быть использованные как элементы экологической сети Криворожья

№ пп	Предприятие	Наименование объекта	Площадь, га
1	2	3	4
1.	ОАО „Северный ГОК”	Анновский карьер	45
2.	---	Автомобильные отвалы на восточном борту	44
3.	---	Площадки № 1, 2 (р-н п/с)	90
4.	---	Первомайский карьер. Автомобильные отвалы № 1 и 2	30
5.	ОАО „Сухая Балка”	Отвал № 3-бис	145,4
6.	---	Зона провалов и отвалы пустых пород ш. Юбилейная	59,2
7.	ОАО „Центральный ГОК”	Зона провалов и отвалы пустых пород ш. Фрунзе	130,0
8.	---	Отвал Карьера № 1 (Жовтневий р-н)	14
9.	ОАО „Миталл-Стил Кривой Рог”	Карьер №1, отвал №5 (Саксаганский р-н)	54
10.	ОАО „Южный ГОК”	Автоотвал карьера № 3	68,7
11.	---	Часть территории "Шимановського" и "Правобережного" отвалов	147,5
12.	ОАО „Ингулецкий ГОК”	Отвал №3	112
13.	---	Отвал №1	121
14.	---	"Визирка"	1064,8
Всего:			

тельное многообразие микроландшафтов (северные и южные склоны, возвышенности, равнинные площадки, балки и урочища, заболоченные земли и водоемы), что обеспечивает условия для высокого биоразнообразия, не свойственного степным ландшафтам Украины. Как показал опыт создания заказников на таких территориях, здесь обнаруживается почти на порядок более высокое биоразнообразие, повсеместно поселяются краснокнижные представители флоры и фауны. Следовательно, если бы удалось создать технологии ускоренного зарастания или самозарастания крутых склонов, то задача восстановления неудобий с максимальной степенью биоразнообразия была бы решена.

Все вышеизложенное создает благоприятные условия для достижения взаимоприемлемой договоренности между собственниками горнодобы-

вающих предприятий и территориальной общественностью (в лице местных советов) о судьбе нарушенных территорий. Перевод их в статус заказников местного значения освободил бы горнодобывающие предприятия от платежей за занятые земли в общий природоохранный фонд и позволял бы направить их на обустройство заказника. Облагораживание же территории, таким образом, удовлетворило бы интересы как общества, так и предпринимателей.

Рассмотрим возможные площади для первоочередного заповедования в Криворожском железорудном и Никопольском марганцеворудном бассейнах (табл. 1). Как видим, возможности эти достаточно велики.

В настоящее время в институте идет активный поиск оптимальных моделей устойчивого землепользования техногенных территорий, способов экологической реставрации на-

рушенных экосистем, внедрения новых (малозатратных и беззатратных) форм заповедных резерватов, интеграцию восстанавливаемых территорий в социально-экономическое развитие регионов с использованием опыта и традиций местного населения и с учетом его интересов. Сегодня сформулирована концепция техногенного парка, которая, в той или иной степени, уже получила свое воплощение в заказниках «Визирка», «Богдановский» и др.[1-4].

Заповедные территории (а именно они и должны стать ядрами – основными элементами экосетей [5-6]) распределены по территории Украины неравномерно. В районах с сильной техногенной нагрузкой они отсутствуют или составляют доли процента от общей площади (норма 10%). Значительное расширение природно-заповедных территорий в техногенных регионах никогда не планировалось и не планируется. Создание же сети из имеющихся посттехногенных территорий явилось бы логичным решением задачи и, самое главное, не требующим больших затрат. Специалисты института предлагают обеспечить целостность Ингулецкого экологического коридора за счет посттехногенных объектов горнодобывающих предприятий Кривбасса [7-9].

Катастрофические последствия имела добыча железных руд для окружающей среды Кривбасса. Только предприятия ассоциации «Укррудпром» имеют больше 15 тыс. га нарушенных земель. Рекультивация осуществлена только на 1,9 тыс. га из них. Нарушенные земли находятся на разных стадиях природного восстановления. Многие из них служат источником загрязнения окружающей среды (пыль, тяжелые металлы), требуют консервации поверхности, восстановления почвенного и растительного

покровов. Ускорение природных процессов восстановления, создание специальных современных технологий, дифференциация их по рельефу, породам техногенных объектов позволяет надеяться на мелиоративный эффект и улучшение экологических показателей окружающей среды. Специалистами института обоснованы методы активизации восстановления экосистем нарушенных земель, в настоящее время идет их апробация в производственных условиях горнодобывающих предприятий Кривбасса [7, 10, 11].

Институтом разрабатываются критерии и нормы для разработки проектов формирования объектов экологической сети. В таких проектах будут решаться вопросы землеустройства, благоустройства, мониторинга территорий, создания соответствующей транспортной инфраструктуры, зонирования и др.[12].

Планируется разработка методов создания объектов экологической сети, свойства которых отвечали бы целям землепользования (сохранение биоразнообразия, рекреация, просветительская деятельность и др.). Такие объекты наряду с природоохранными функциями, могли бы удовлетворять потребности местного населения. Громада, таким образом, могла бы формулировать социальный заказ, влиять на развитие природных и антропогенных процессов на своей территории. Для формирования экосети Кривбасса институт использует материалы дистанционного зондирования поверхности Земли (космические снимки) [13].

Природное ландшафтное разнообразие степной зоны ограничивается преобладанием равнинного рельефа. В связи с этим часто степи называют «бескрайними». В результате горнопромышленной деятельности в Крив-

бассе сформированы уникальные для степи техногенные “горные” ландшафты. Среди “плоской” степи возникли “рукотворные горы”, что можно позитивно рассматривать как искусственное развитие ландшафтного разнообразия. Перепад высот объектов горнопромышленной деятельности может достигать 700 м (карьеры, отвалы, шламохранилища, зоны обрушения). Таким образом, резко увеличивается разнообразие форм рельефа в таких “горах”. Образуется система склонов, разнообразной крутизны и экспозиции, своеобразная террасовая система, котловины, ложины, тальвеги и др. Разнообразие рельефа, в свою очередь, порождает микроклиматическое разнообразие местобитаний, перераспределение поверхностного стока, температурного, водного, солевого режимов.

Сегодня требует развития теория и нормативно-правовая база рекультивации земель. Традиционно производится рекультивация нарушенных земель, которая наряду с многочисленными достоинствами и глубокими обоснованиями страдает некоторой искусственностью. Существующие нормативные документы требуют выполаживания склонов до 18-20° при естественных углах откоса 36°. Выполнение этого требования ведет не только к увеличению стоимости горных работ, но и возрастанию площади нарушенных земель. В связи с этим, необходимо извлечь из сельскохозяйственного использования дополнительно сотни гектар плодородных черноземов и занять их под хранилища твердых отходов. Аналогичные последствия имеет выполнения требования террасирования склонов отвалов. Активизация природных процессов восстановления склонов позволила бы резко сократить площадь отчуждения земель под внешние

отвалы, что имеет очевидные позитивные следствия для окружающей среды. Дальнейшее совершенствование методов биологической и горно-технической рекультивации производится в нашем институте на стыке разных, на первый взгляд, наук (биология, технология, горное дело и др.)

Охраняемый объект «Визирка» – прообраз устойчивого землепользования на техногенных территориях. «Визирка» представляет собой результат 30–40-летнего восстановления экосистем нарушенных земель под действием природных процессов. Необходимость активизации природных процессов восстановления, благоустройства и озеленения территории, рост рекреационных потребностей местного населения требуют развития форм землепользования территории, интеграции объекта в экологическую сеть, повышения статуса объекта природно-заповедного фонда.

Усилиями специалистов нашего института в системе природно-заповедного фонда объект получил статус ландшафтного заказника местного значения (решение Днепропетровского областного совета от 28 декабря 2001 года №502-19/XXIII.). Юридический статус заказника предусматривает сохранение и восстановление природных комплексов и их отдельных компонентов. В заказнике вводятся ограничения на деятельность, которая противоречит целям и задачам заказника.

В территориально-функциональной системе экологической сети территории объект относится к *восстанавливаемым* территориям. Здесь продолжается природное восстановление экосистем нарушенных земель. Объект представляет ценность для формирования пространственной целостности экологической сети.



Шламохранилище Северного ГОКа



Карьер Ингулецкого ГОКа



Восстановление экосистем



***Ландшафтное разнообразие – зона обрушения шахты
Артема № 1***



Зона обрушения шахты Артема № 1



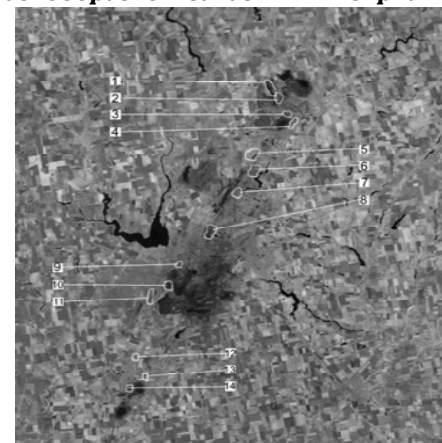
Ландшафтное разнообразие – заказник «Визирка»



Ландшафтное разнообразие – заказник «Визирка»



Зоны обрушения



Территории нарушенных земель ассоциации «Укррудпром», которые могут быть использованы для создания охраняемых территорий

В функциональной системе землепользования объект представляет собой *техногенный парк*. Он предназначен для создания условий восстановления биогеоценозов, деградированных почв и сохранения биоразнообразия с использованием их в рекреационной, просветительской и природоохранной деятельности. Техногенный парк используется в качестве восстанавливаемой территории в экологической сети, охраняется законом как заказник местного значения. Поддержание режима территории заказника осуществляется с наименьшими затратами при обоснованном землеустройстве.

Активизация восстановления экосистем нарушенных земель. Естественное восстановление экосистем нарушенных земель позволяет природе самой выбрать адекватный путь развития. Путем следования за природой удается сократить ущерб, наносимый окружающей среде, сократить затраты на малоэффективные мероприятия. Активизация природных механизмов восстановления только ускоряет сукцессионный процесс, создает условия по преобразования вскрышных пород в почвообразующие.

В качестве метода активизации восстановления биогеоценозов нарушенных земель предлагается внесение, содержащих органические вещества, отходов сельского хозяйства, перерабатывающей промышленности, сточных вод, хранилища которых стали представлять опасность для окружающей среды. Внесение органических веществ позволяет активизировать почвенную микрофлору, инициировать структурообразование, улучшить водно-физические свойства пионерных почв, обеспечить растения элементами минерального питания. Опасные концентрации тяжелых ме-

таллов и других загрязнителей, образовавшиеся в хранилищах, рассредоточиваются, таким образом, на больших площадях отвалов и не приводят к превышению существующих кларков. Для обеззараживания коммунальных сточных вод, твердых осадков очистных сооружений необходимо применять 10% раствор аммиака. В результате, грунты будут соответствовать требованиям санитарных норм и дополнительно обогащаются легкоусвояемыми формами минерального азота.

Уже сегодня накопились миллионы тонн осадков сточных вод очистных сооружений г. Кривого Рога. Источником загрязнения окружающее среды служит пруд-накопитель сточных вод свинооткормочного комплекса в п. Нива Трудовая (1 250 000 м³). Сахарные, крахмалопаточные, дрожжевые заводы накопили огромные количества органических отходов и задыхаются в их окружении. Внесением органических веществ отходов производства на нарушенных землях удастся решить двудединую задачу: активизировать восстановление экосистем нарушенных земель и утилизировать отходы производства, накопившиеся в избыточных количествах. Таким образом, замыкается техногенный круговорот органического вещества, происходит оздоровление окружающей среды.

Благоприятные результаты дает на фоне обогащения грунтов органическими веществами внесение семян древесных растений.

Внесение семян перспективных видов растений должно производиться методами, имитирующими природные процессы распространения семян: вразброс семян, распространяемых энергией ветра (крылатки, зерновки); заделыванием с одновременным внесением органических ве-

шеств, распространяемых животными (желудь, косянка, орех)

Активизация восстановления экосистем нарушенных земель остается одним из перспективных направлений разработок института. Применение таких методов создает возможность более тесного интегрирования вторичных экосистем в единую территориально-функциональную систему.

Выводы

1. Промышленные регионы требуют особых подходов к формированию экологических сетей.

2. Целостность Ингулецкого экологического коридора необходимо обеспечивать за счет техногенных восстановительных элементов, образованных на вторичных экосистемах нарушенных земель горно-обогатительных комбинатов Кривбасса.

3. Внесение органических веществ отходов сельского, коммунального хозяйства и промышленности может способствовать активизации восстановления экосистем нарушенных земель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шапарь А.Г., Скрипник О.А. Экологическая сеть - территориальная система решения экологических проблем ноосферы // Зб. наук. Пр. ІПРЕ НАН України Екологія і природокористування. - Дніпропетровськ: "Моноліт". -2004 - ВІП..№7 - С. 41-51.

2. Шапарь А.Г., Скрипник О.А. Ландшафтно-гидрографические подходы к созданию экологической сети // "Екологія довкілля та безпека життєдіяльності". Дніпропетровськ: "Моноліт". - 2002. - № 5-6. - С. 67-71.

3. Шапарь А.Г., Скрипник О.А. Техногенный парк - элемент экологичної мережі. // Зб.н.пр. ІПРЕ НАН України "Екологія і природокористування". Дніпропетровськ: "Моноліт". - 2002. - Вип. 4. С. 106-111.

4. Шапарь А.Г., Скрипник О.А. Экологическая сеть – территориальная основа функционирования, охраны, воспроизводства природной среды // Технополис. - №1. – 2005. - http://www.tehnpolis.dp.ua/fr_main.htm.

5. Закон Украины 1989-III „Об общегосударственной программе формирования экологической сети Украины на 2001-2015” // Відомості Верховної Ради України. - 2000. - № 47. - с. 954 -976

6. Закон Украины 1864-IV „Про екологічну мережу України” // Відомості Верховної Ради України. - 2004. - № 45. С. 1841-1848.

7. Шапарь А.Г., Скрипник О.А. Методичні вказівки щодо формування екологічної мережі техногенно

навантажених регіонів // Збірник методичних рекомендацій щодо впровадження еколого-орієнтованих технологій. – Дніпропетровськ: Моноліт, 2005. – С. 220-237.

8. Шапарь А.Г., Романенко В.Н. Обеспечение целостности Ингулецкого коридора региональной экологической сети при помощи вторичных экосистем нарушенных земель горнодобывающих предприятий Кривбасса // Екологія та ноосферологія. – Том 17. – 2006, № 1-2, Київ-Дніпропетровськ. – С. 5-11.

9. Булахов В.Л., Романенко В.Н., Тарасов В.В. Організація заповідних територій у вторинних екосистемах - шлях до відновлення екологічно стійкого розвитку. // Зб. наук. пр. ІПРЕ НАН України «Екологія і природокористування», Дніпропетровськ.-2000.-Вип. № 2 С.161-170.

10. Тарасов В.В., Романенко В.Н. Биолого-экологический анализ флоры растительного покрова заказника местного значения «Визирка» на нарушенных горными работами землях ОАО Ингулецкий ГОК//Зб. наук. пр. ІПРЕ НАН України «Екологія і природокористування». Вип. № 8, Дніпропетровськ.-2005.-С. 227 - 237.

11. Булахов В.Л., Романенко В.Н., Шпак М.В., Лебединець М.М., Півень В.Д., Постоловський В.В. Природне формування фізико-хімічних особливостей і біологічного режиму на техногенних ландшафтах гірничо-рудних розробок та шляхи їх прискорення. // Зб. наук. пр. ІПРЕ НАН України «Екологія і природокористування»,

Дніпропетровськ.-2001.Вип. № 3 С. 106-114.

12. Манюк В.В., Обухова К.М., Кретьова Т.Б. Пропозиції до проекту програми формування національної екологічної мережі Дніпропетровської області // Мат. наук. пр. конф. "Проблеми розвитку природно-заповідного

Дніпропетровської області та шляхи залучення молоді до їх вирішення". Укладач і відповідальний за випуск Ломакін П.І. - Дніпропетровськ: "Гамалія" - 2003. - С. 35-54.

13. Формування регіональних схем екомережі (Методичні рекомендації). - Київ. - 2004. - 60 с. **ГІАБ**

Коротко об авторах

Шпагарь А.Г. – доктор технических наук, профессор, директор Института проблем природопользования и экологии НАН Украины,

Скрипник О.А. – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,

Романенко В.Н. – главный горняк ,

Дейкун А.А. – заместитель генерального директора ассоциации «Укррудпром»,

Сметана С.Н. – инженер 1 категории, аспирант.



РУКОПИСИ,

ДЕПОНИРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Чернышева Е.Н., Чантурия Е.Л. Повышение эффективности тяжелосреднего обогащения кимберлитов с использованием технологии электрохимического кондиционирования ферросилициевой суспензии". (719/11-09 от 04.08.09 г.) 8 с.

Представлены результаты исследований процесса электрохимического кондиционирования оборотной воды обеспечивающих протекание процесса окисления ферросилиция с малой скоростью и образованием магнитовосприимчивых окислов железа обеспечивающих высокую динамическую устойчивость суспензии и ее способность к эффективной регенерации. Научно обоснована технологическая схема тяжелосредней сепарации кимберлитов, предполагающая использование в цикле регенерации суспензии катодного продукта диафрагменной электрохимической обработки оборотной воды, обеспечивающего поддержание оптимальных условий эксплуатации суспензии и повышение технико-экономических показателей обогащения.

Chernicsova E.N., Chanturia E.L.

Results of researches of process of electrochemical conditioning of turnaround water providing course of process of oxidation ferrosilicium with small speed and formation magnetic oxides of iron providing high dynamic stability of suspension and its ability to effective regeneration Are presented. The technological scheme of separations kimberlitic, assuming use in a cycle of regeneration of suspension of a cathodic product диафрагменной electrochemical processing of the turnaround water, providing maintenance of optimum conditions of operation of suspension and increase of technical and economic parameters of enrichment is scientifically proved.