

На правах рукописи

НГУЕН Нгок Ньонг

**МЕТОДЫ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН г. ТХАЙНГУЕН
(ВЬЕТНАМ)**

**Специальность: 05.23.22 – Градостроительство, планировка
сельских населенных пунктов**

АВТОРЕФЕРАТ

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата архитектуры

Санкт– Петербург – 2015

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно–строительный университет»

Научный руководитель: доктор архитектуры, профессор
Нефедов Валерий Анатольевич

Официальные оппоненты: **Крашенинников Алексей Валентинович**,
доктор архитектуры, профессор, ФГБОУ ВПО
«Московский архитектурный институт
(государственная академия)», кафедра
градостроительства, профессор;

Красильникова Элина Эдуардовна,
кандидат архитектуры, доцент,
ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный
архитектурно – строительный университет»,
кафедра урбанистики и теории архитектуры,
профессор

Ведущая организация: **ФГБОУ ВПО «Воронежский
государственный архитектурно –
строительный университет»**

Защита диссертации состоится «10» июня 2015 г. в 12-00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.223.05 при ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» по адресу: 190005, Санкт-Петербург, ул. 2– я Красноармейская, д. 4 (аудитория 505– А).

Тел./Факс: (812) 316– 58– 72; Е – mail: rector@spbgasu.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Санкт–Петербургский государственный архитектурно – строительный университет» и на сайте www.spbgasu.ru.

Автореферат разослан « _____ » _____ 2015 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат архитектуры,
доцент

Вайтенс Андрей Георгиевич

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Экономическое развитие многих городов Вьетнама, наряду с безусловно позитивными процессами качественного преобразования промышленности, происходит на фоне постоянного осложнения проблем, связанных с состоянием окружающей среды страны. Нарастающие темпы развития промышленности Вьетнама оказывают все более негативное воздействие на экологические параметры среды территорий промышленного назначения. Существование производств с устаревшей технологией и строительство многих новых промышленных предприятий без ориентации на природно-сберегающие подходы становятся причинами деградации ландшафтов не только на территории самих промпредприятий, но и в их ближайшем окружении.

Промышленные территории города Тхайнгуена достигают почти 50% площади города, однако доля озелененных участков в их структуре, в состав которых входят парки, водные площади и природные пространства, составляет только 0,5% территории города. Проблема с негативным влиянием промышленности на экологию города усложняется тем, что производственные территории, чередуясь с селитебными зонами, примыкают непосредственно к центру. Разрозненное расположение промышленных зон Тхайнгуена в структуре селитебной территории города разрушает облик города как целостного архитектурно-градостроительного образования, ограничивает возможности развития и снижает экономико-градостроительную ценность земель.

Необходимо отметить, что существующие производственные зоны города характеризуются минимальной эффективностью использования территорий с точки зрения поддержания экологического баланса и обладают значительными потенциальными ресурсами для поэтапного восстановления природной инфраструктуры, а вместе с ней и для развития рекреационной деятельности и нового жилищного строительства. Однако темпы закрытия, модернизации и поэтапного выноса промышленных предприятий из центральной части города не соответствуют современным требованиям экологии и социально-эффективным преобразованиям городской среды.

В связи с этим возрастает актуальность разработки научно обоснованных методов ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий, осуществление которой могло бы способствовать реализации принципов их гуманизации, экологической устойчивости и социальной адаптации, а также стимулировать сбалансированное развитие природных и антропогенных компонентов. Для города Тхайнгуен это связано с необходимостью восстановления природно – ландшафтных ресурсов, которые способны изменить соотношение нарушенных и преобразованных территорий, на которых механизмы саморегулирования могли бы восстановить функционирование экосистем.

Особую актуальность для Вьетнама составляет поиск вариантов целенаправленного преобразования ландшафта в условиях сохранения производственных функций территории, так как экономические соображения вынуждают искать решение экологических проблем города Тхайнгуен, не

отказываясь от существующих функций производственных зон. Результаты подобного исследования призваны создать основу для восстановления экологии и ландшафта на других промышленных территориях в стране, отвечая основной задаче «Проекта охраны экологии провинции Тхайнгуен на 2011 – 2015 годы».

Степень разработанности темы исследования. Теоретическими основами работы стали исследования российских, вьетнамских и других зарубежных ученых, посвященные изучению:

1) преобразования бывших промышленных зон под озелененные территории: Фролов С. С., Лазарева И. В., Лазарев К. В., Воронина А. В., Миц Г. В., Хромов Ю. Б. и другие;

2) формирования природно-экологического каркаса на нарушенных и постиндустриальных территориях: Ахмедова Е. А., Владимиров В. В., Воронина О. Н., Литвинов Д. В., Краснощекова Н.С., Красильникова Э. Э., Курбатова А. С., Птичникова Г. А, Чистякова С.Б. и другие;

3) совершенствования эстетических качеств городской среды и повышения их социальной эффективности: Фролов С. С., Курбатов Ю. И. и другие;

4) организации городских пространств и формирования архитектурной среды: Крашенинников А. В., Большаков А. Г., и другие;

5) преобразования городского ландшафта с позиции повышения экологической устойчивости среды: Енин А. Е., Красильникова Э. Э., Нефедов В. А., Тетиор А. Н. и другие;

6) формирования ландшафта с точки зрения организации рекреационной деятельности: Литвинов Д. В., Гуськова Е. В., Задворянская Т. И., Лекарева Н. А., Маташова М. А. и другие;

7) экологической оптимизации городской среды, подходов к ландшафтному проектированию и принципов формирования систем озеленения: Ахмедова Е. А., Вергунов А.П., Лунц Л. Б., Крижановская Н. Я., Кудряшова В. И., Микулина Е. М., Нехуженко Н. А., Родиновская И. С., Остроумов С. А. и другие;

8) приемов и средств ландшафтного дизайна, элементов озеленения и благоустройства городской среды во Вьетнаме: Ле Т. Б. Т, Ле Т. Т., Нгуен В. Т., Нгуен Т. Б., и Нгуен М. Т. и другие;

9) особенностей ландшафтно – градостроительных развития г.Тхайнгуен и промышленных зон г. Тхайнгуен: Нго Т. Х., Нгуен Т. К. Х., Нгуен Т. Ч. и другие;

Таким образом, в работах многих авторов, вопросы экологической реконструкции преобразования окружающей среды в структуре промышленных зон уже были рассмотрены, но для условий Вьетнама вопросы проведения подобных реконструкций в условиях сохранения действующего производства остаются еще мало изученными.

Цель и задачи исследования.

Целью исследования является разработка методов реконструкции ландшафта промышленных зон г. Тхайнгуен, сохраняющих свои производственные функции, с целенаправленным восстановлением природной инфраструктуры на основе создания сбалансированных экосистем.

Задачи исследования:

1. Проанализировать эволюцию и современное состояние промышленных зон г. Тхайнгуен в контексте реализации концепции «зеленого развития» во Вьетнаме, и определить главные ресурсы территории для осуществления реконструкции.

2. Определить роль и место экологической реконструкции в восстановлении нарушенных ландшафтов промышленных зон г. Тхайнгуен.

3. Предложить принципы и разработать методы осуществления реконструкции промышленных территорий на основе целенаправленного восстановления ландшафта в структуре преобразуемых производственных зон.

4. Выявить факторы и раскрыть предпосылки реализации реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен для обеспечения их экологически сбалансированного развития.

5. Разработать графо–аналитические модели структурной реорганизации промышленных зон г. Тхайнгуен с учетом расширения компонентов природного каркаса и с ориентацией на концепцию «устойчивого развития».

6. Предложить и обосновать программу последовательной реализации ландшафтно-экологической реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен.

Объектом исследования являются промышленные территории г. Тхайнгуен, обладающие комплексными функциями, и прилегающие к ним территории другого назначения (сельское хозяйство, торговля, жилая среда), обладающие ресурсом для целенаправленного преобразования ландшафта.

Предметом исследования являются подходы к реализации ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий на основе предлагаемых принципов, методов и моделей в аспекте устойчивого развития территорий.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1. Установлена зависимость состояния экологической ситуации в зоне действующего производства г. Тхайнгуен от предлагаемого в исследовании подхода к поэтапному формированию компенсирующего природного каркаса на его территории.

2. Обоснована необходимость комплексного изменения структуры промышленных территорий с включением в качестве ресурсов для их целенаправленного преобразования как существующих фрагментов природного каркаса, так и вновь вносимых элементов природной инфраструктуры при сохранении основных производственных мощностей.

3. Выявлены новые подходы к реализации ландшафтно-экологической реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен с сохранением производственного процесса на основе использования международного опыта подобных преобразований и учета социально–экономических условий Вьетнама.

4. Обоснованы 3 принципа (принцип экологической стабилизации, принцип социальной включенности, принцип экономической рентабельности) и разработаны 4 метода (метод территориальной реструктуризации, метод экологической рекультивации, метод социальной адаптации, метод повышения экономической привлекательности) осуществления ландшафтно-экологической

реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен. Предложена концепция, заключающаяся в поэтапном превращении фрагментов депрессивной территории, исключенной из производственного использования, в участки взаимосвязанного природного каркаса, сокращающего негативное воздействие действующего производства на остальную территорию.

5. Предложены графо–аналитические модели и схемы последовательного преобразования существующих промышленных зон г. Тхайнгуен в экологически сбалансированные территории с созданием дополнительных компонентов природного каркаса как части новой градо–экологической инфраструктуры города.

6. Разработана стратегия преобразования промышленных зон г. Тхайнгуен с выделением трех этапов ее реализации на основе формирования природного каркаса, последовательно замещающего утратившие свое назначение участки промышленных территорий.

7. Определены 5 методов (создание компенсирующих оазисов природы с функциями рекреации на промышленной территории, сохранение природных биотопов на территории вдоль реки, последовательная трансформация нарушенных территорий с формированием природных коридоров, интенсивное расширение буферных зеленых пространств на границе предприятия, формирование коммуникационного эко–бульвара) реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен применительно к структуре металлургического комбината путем ландшафтно–экологического преобразования его территории.

Методологической основой диссертационного исследования послужили:

- комплексный анализ проблем промышленных зон г. Тхайнгуен и изучение аналогичных примеров в мировой практике;
- изучение генеральных планов г. Тхайнгуен и нормативных документов по организации промышленных территорий во Вьетнаме;
- изучение материалов по оценке параметров существующего производства в г. Тхайнгуен и перспектив развития промышленных территорий;
- проведение социологического обследования состояния использования промышленных территорий населения г. Тхайнгуен;
- теоретическое моделирование направлений структурного преобразования промышленных территорий на основе концепции устойчивого развития.

Область исследования соответствует требованиям паспорта научной специальности ВАК 05.23.22 – Градостроительство, планировка сельскохозяйственных населенных пунктов, пункт 3 «Основы планировки, застройки и реконструкции жилых и производственных функциональных зон городов и сел, их общественных центров, ландшафтных комплексов и мест отдыха, архитектурно–градостроительных ансамблей, систем внешнего благоустройства и транспортно–коммуникационных систем».

Практическая ценность и применимость результатов исследований.

Разработанные предложения по планировочной организации природно-экологического каркаса в структуре промышленных территорий с целью повышения устойчивости среды могут быть применены при разработке концепции их преобразования. Теоретические модели исследования могут быть рассмотрены при разработке стратегии формирования оптимальной пространственной структуры основных функциональных зон города Тхайнгуен с учетом сохранения основных производственных мощностей.

Результаты исследования могут быть использованы:

- 1) в работе Комитета по градостроительству г. Тхайнгуен, Комитета по охране природных ресурсов и окружающей среде;
- 2) при разработке градостроительных предложений преобразования и развития промышленных территорий в составе утвержденного Генплана г. Тхайнгуен 2006 – 2030 гг.;
- 3) при разработке проектов детальной планировки отдельных участков промышленных зон городе Тхайнгуен;
- 4) при написании учебников и учебных пособий по градостроительству и программ по освоению промышленных зон городов во Вьетнаме;
- 5) при ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий в других городах Вьетнама с аналогичными характеристиками градостроительства и природных особенностей.

Апробация работы. Основные положения работы докладывались: на ежегодном смотре–сессии аспирантов и молодых ученых по отраслям наук в 2012, 2013 и 2014 гг. в СПбГАСУ; на конференции Комитета по охране природных ресурсов и окружающей среде г. Тхайнгуен «Актуальные проблемы окружающей среды г.Тхайнгуен и обязанность общества», 20.06.2012; на Международном конгрессе, посвященном 180– летию СПбГАСУ «Наука и инновации в современном строительстве – 2012», 11.10.2012; на II международном конгрессе «Актуальные проблемы современного строительства», 12.04.2013; на III Международном конгрессе «Актуальные проблемы современного строительства», 10.04.2014.

Публикации. Материалы диссертации опубликованы в 5 печатных работах общим объемом 1,5 п.л., лично автором – 1,5 п.л., в том числе 3 работы опубликованы в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденный ВАК РФ.

Диссертация состоит из двух томов. Первый том объемом 131 страниц машинописного текста содержит: оглавление, введение, три главы с выводами по каждой из них, заключение и список использованной литературы из 134 наименований работ российских, вьетнамских и зарубежных авторов. Второй том общим объемом 70 страниц содержит 83 рисунка, 25 графиков и диаграмм, 30 таблиц, 128 фотографий.

Во введении сформулирована проблема и обоснована актуальность проводимых исследований, сформулированы цель и задачи, научная и практическая значимости работы.

Первая глава «Современное состояние промышленных зон г. Тхайнгуен, Вьетнам» посвящена проблемам современного градостроительства Тхайнгуена

в контексте реализации концепции «зеленого развития» городов Вьетнама, изучен мировой опыт ландшафтно-экологической реконструкции промышленных зон. Обозначены основные конфликты, факторы, предпосылки и ресурсы для ландшафтно-экологической реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен.

Вторая глава «Теоретические основы ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий г. Тхайнгуен, Вьетнам» посвящена принципам, методам и концепции ландшафтно-экологической реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен, разработаны модели мероприятий по реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен с формированием природного каркаса, а также предложена типология природных компонентов этого каркаса для последовательного регулирования экологического состояния данных зон.

В третьей главе «Методы экологической реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен, Вьетнам с целенаправленным преобразованием ландшафта» предложена стратегия реализации ландшафтно-экологической реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен с 3 этапами развития; разработаны модели модернизации структуры металлургического комбината и методы организации компонентов природного каркаса данной зоны.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Установлена зависимость состояния экологической ситуации в зоне действующего производства г. Тхайнгуен от предлагаемого в исследовании подхода к поэтапному формированию компенсирующего природного каркаса на промышленной территории.

Взаимодействие «производства» и «окружающей среды» выдвигает проблему поиска экологического подхода к преодолению конфликтов между доминированием технологий ради промышленных действий и сохранением природных компонентов среды в целях достижения ее устойчивости (рис.1).

Состояние экологической ситуации промышленных зон г. Тхайнгуен заключается в масштабном и системном нарушении экологии среды; в высоких уровнях превышения допустимых концентраций и загрязнения воздуха, воды; в практическом отсутствии благоприятных условий для развития природной растительности в кондиционном состоянии и в отсутствии механизмов саморегулирования экосистем на территории.

К числу наиболее характерных проявлений проблемных ситуаций в состоянии среды промышленных территорий г. Тхайнгуен необходимо отнести следующие: **1)** многократное превышение допустимых пределов загрязнения воздушной среды и водных акваторий с неизбежным ухудшением качества среды, приводящее к ускоренной деградации ландшафта (уровень загрязнения этих территорий был отмечен как самый высокий во Вьетнаме с увеличением параметров степени загрязнения на 22% в год, в т. ч., крупный металлургический комбинат с несовременной технологией представляется основной причиной чрезвычайно загрязнения окружающей среды); **2)** снижение эстетических качеств ландшафта, преобладание необустроенных и

экологически несбалансированных коммуникационных пространств; 3) преобладание необустроенных и экологически нарушенных открытых пространств; 4) отсутствие достаточных по своему количеству зон рекреации для жителей, а также для работающих на производстве (рис. 2).

Для достижения качества экологически сбалансированной среды на промышленной территории необходимо реализовать **подход к поэтапному формированию компенсирующего природного каркаса**, который в итоге составит не менее 25–30% площади территории. Как показывает практика преобразования подобных территорий в г. Джамшедпур (Jamshedpur) в Индии, после появления на территории 33% дополнительной площади растительности в структуре промышленной зоны «Тата» уровни концентрации вредных веществ в воздухе были снижены в два раза, достигнув допустимых значений.

Анализ проблем градостроительного развития промышленных зон г. Тхайнгуен позволяет отметить, что в настоящее время решению экологических проблем городской среды препятствует отсутствие стратегии согласованных преобразований территорий, занимаемых промышленностью, и их природного окружения. Преобразование промышленных территорий с максимальным включением природных компонентов ландшафта требует научно обоснованного изучения с позиций последовательной модернизации и экологической оптимизации, включая выбор соответствующих видов растительности.

В результате проведенного комплексного анализа всех аспектов, связанных с работой по преобразованию территории, предлагаются следующие направления ландшафтно-экологической реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен:

- максимальное сохранение и целенаправленное преобразование существующих природных компонентов в данной зоне, использование части территории промышленных объектов с повышением их социальной значимости;

- формирование новых фрагментов зеленого каркаса в структуре промышленных территорий г. Тхайнгуен с целью увеличения их рекреационного потенциала;

- реализация экологических подходов к преобразованию территорий с использованием специальных видов растений, соответствующих климатическим условиям Тхайнгуена. Экологические подходы в этом случае заключают: 1) обновление технологии; 2) снижение мощностей, интеграция природных компонентов в пустые или восстановленные пространства; 3) очистка водных пространств с учетом размещения водной растительности, регулирование стока промышленных вод; 4) ликвидация свалок, расширение вместо них природного каркаса территорий. Эти направления позволяют сформулировать методы экореконструкции на территории металлургического комбината с целенаправленным преобразованием ландшафта;

- реализация территориальных ресурсов современных транспортных пространств в структуре промышленных зон в целях их ландшафтного и социального использования;

– реализация культурного потенциала промышленных зданий и сооружений на основе взаимоувязанного решения в экономическом и социальном развитии г. Тхайнгуен.

2. Обоснована необходимость комплексного изменения структуры промышленных территорий с включением в качестве ресурсов для их целенаправленного преобразования как существующих фрагментов природного каркаса, так и вновь вносимых элементов природной инфраструктуры при сохранении основных производственных мощностей.

Промышленные зоны г. Тхайнгуен играют важную роль в обеспечении экономического прогресса города и страны в целом, однако реализация промышленных функций в современном состоянии уже сопровождается серьезной опасностью для экологии данной территории, и как следствие для здоровья более 100 000 жителей, в том числе, около 10000 рабочих на заводах в данной зоне. По существу, необходима эколого– технологическая модернизация промышленных зон путем **эффективного освоения территориальных ресурсов** для размещения дополнительных фрагментов природы при сохранении мощностей производства.

В результате исследования установлено, что в данной зоне существуют **территориальные ресурсы** и производственные объекты, которые могут быть преобразованы по мере проведения модернизации производства и целенаправленного восстановления нарушенных природных компонентов на данной территории. Для целей такого преобразования предлагается рассмотреть следующие территории:

1. Депрессивные территории, которые характеризуются поступательным ухудшением состояния окружающей среды ландшафта, в том числе:

– нарушенные территории - промышленные свалки, отвалы пород, загрязненные водоемы (речки Лоанг и Ха Ла);

– территории функциональных зон, утративших актуальность - бывшие предприятия с неработающими промышленными корпусами; устаревшие заводы, которые предлагаются закрыть (заводы коксования); коммуникационные и складские территории;

– территории с максимальным загрязнением, накрываемые выбросом производства по направлению ветров в условиях влажной среды (> 80% в год). В результате этого вокруг производства появляются грязные дожди, поэтому необходима защита окружающей среды путем организации направленного стока и очистки выпадающих осадков.

2. Территории, обладающие ценным ландшафтом вдоль большей реки Кау, нуждаются в оптимизации и благоустройстве для рекреации населения.

3. Территории малоэффективного использования – неблагоприятные территории для строительства (зоны высоких холмов, зоны отметок большего разрыва, зоны загрязнения окружающей среды, зоны рыхлой земли), обладающие большими ресурсами для формирования природного каркаса с обширной площадью (18% всей территории).

Эти территории могут стать площадками экологического преобразования ландшафта, а их состояние заставляет искать новые подходы к решению

эстетических задач в целях гармонизации городского и промышленного ландшафтов. В этой связи следует отметить, что в современной международной практике наметилась тенденция реализации локальных проектов на высвобождаемых промышленных территориях с размещением на них торговых или досуговых комплексов, бизнес – центров или жилой застройки в расчете на быструю и эффективную окупаемость. Другой вариант может заключаться в закрытии неэффективных производств, прекращении их функций и создании новых ландшафтных территорий, которые бы стали музеями технологии, ландшафтными парками и т.д. Однако экономическая ситуация во Вьетнаме не позволяет полностью закрыть проблемные для окружающей среды производства или перенести их в другие места. С экономической точки зрения последовательная модернизация производств с одновременным проведением работ по экологической реконструкции представляется для Вьетнама и города Тхайнгуен основным вариантом развития существующих промышленных территорий.

Таким образом, для достижения экологического баланса в данных зонах с учетом реализации концепции устойчивого развития необходимо преодолеть конфликты между экологическими и экономическими аспектами: **не закрывая старый завод, уменьшить его негативное влияние** на ландшафт, на состояние окружающей среды и, как следствие, на здоровье рабочих и проживающего рядом населения. Подобное преобразование должно обеспечить более сбалансированное состояние среды, не противореча интересам экономического развития.

3. Выявлены новые подходы к реализации ландшафтно-экологической реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен с сохранением производственного процесса на основе использования международного опыта подобных преобразований и учета социально-экономических условий Вьетнама.

Анализ современных международных тенденций экологической реконструкции промышленных зон свидетельствует о том, что **основными подходами** в настоящее время становятся следующие: формирование новых зеленых коридоров на месте закрытых вспомогательных объектов, расширение и максимально природное заполнение буферной зоны, создание зеленых бульваров на территории производства, размещение зеленых оазисов на освобождаемых территориях, создание непрерывного природного каркаса.

При проведении анализа примеров реконструкции ландшафта постиндустриальных территорий рассматриваются и принципы дизайна, и стратегии реконструкции, составляющие смысловой каркас в определении путей использования нового дизайна и планировки преобразуемой территории. В связи с этим возможные направления преобразования территории можно разделить на два варианта: **вариант 1** – полное закрытие производств и превращение их в новые ландшафтные парки; **вариант 2** – сохранение промышленной функции с продолжением производства и создание эффективного природного каркаса.

1. Вариант 1– «Полное закрытие производств и превращение их в новые ландшафтные парки» достаточно распространен в Европейских странах и

США. Он содержит большой ресурс для радикального изменения экологической ситуации на проблемных территориях. Реализованные проекты ландшафтного парка Дуйсбург Норд в Германии, парк Шема де Л'Иль в Франции, парк Хай– Лайн – Нью– Йорк в США представляют собой типичные примеры экологической реконструкции с полным закрытием промышленного производства.

Во Вьетнаме в настоящее время такой подход представляется менее вероятным, потому что для большинства промышленных зон вариант закрытия производств не представляется возможным. С экономической точки зрения последовательная модернизация производств с одновременным проведением работ по экологической реконструкции представляется для Вьетнама основным вариантом развития бывших промтерриторий.

2. Вариант 2 – «Сохранение промышленной функции с продолжением производства и созданием эффективного природного каркаса». Этот вариант представляется более целесообразным для последующего превращения отдельных объектов промышленной инфраструктуры в часть экологически преобразованной территории. В качестве полезного аналога можно привести пример реализации проекта перепланировки производственных зон города Джамшедпур (Jamshedpur) в Индии, в котором было предложено сбалансированное взаимодействие промышленности с окружающей средой путем рационального размещения развитого природного каркаса (до 33% территории). Между этим городом и Тхайнгуеном существуют определенные аналогии природных, территориальных и социально– культурных условий. В Джамшедпуре, в частности, удалось сохранить производственные мощности с алгоритмом эко-ориентированного преобразования территории, поэтому изучение этого удачного опыта может дать толчок для развития и модернизации города Тхайнгуен.

Анализ современных проектов экореконструкции городских территорий показал, что сегодня бóльшая часть проектов новых городских парков включает в себя внедрение ресурсосберегающих подходов и биотехнологий для улучшения качества среды и экономичного использования природных ресурсов.

После анализа международных тенденций можно подтвердить актуальность для г. Тхайнгуен такого направления экореконструкции, при котором промышленные зоны в результате модернизации приобретают более компактный и технологически более эффективный контур с оптимальным распределением производственных мощностей, а природный каркас становится регулятором процессов восстановления экологически сбалансированной среды.

4. Обоснованы 3 принципа (принцип экологической стабилизации, принцип социальной включенности, принцип экономической рентабельности) и разработаны 4 метода (метод территориальной реструктуризации, метод экологической рекультивации, метод социальной адаптации, метод повышения экономической привлекательности) осуществления ландшафтно-экологической реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен. Предложена концепция, заключающаяся в поэтапном превращении фрагментов депрессивной территории, исключенной из производственного использования, в участки

взаимосвязанного природного каркаса, сокращающего негативное воздействие действующего производства на остальную территорию.

На основе анализа современного состояния данных территорий, изучения мирового опыта, теоретических предпосылок и требований к качеству ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий г. Тхайнгуен, предлагаются принципы их преобразования: **1) принцип экологической стабилизации;** **2) принцип социальной включенности;** **3) принцип экономической рентабельности.**

1. Принцип экологической стабилизации предполагает постоянное воспроизводство или гарантированную повторяемость определенных природных процессов благодаря созданию саморегулирующихся экосистем на территориях предприятий, где новые интегрированные компоненты природы могут быть выражены в конкретном качестве. Этот принцип способствует формированию структуры промтерриторий г. Тхайнгуен, максимальной реализации приоритетов экологических векторов развития на всех этапах восстановления природы на нарушенных территориях, а также уменьшению негативного влияния промышленных объектов на экосистему. Этот принцип предполагает поиски максимально эффективной защитной реакции природы для противодействия разрушению ее промышленностью.

Принцип экологической стабилизации является особенно важным для экореконструкции промышленных территорий в городе Тхайнгуен, потому что экологическая стабилизация в этом случае будет подвержена риску воздействия сохраняемых мощностей промышленности. При сохранении части мощностей производств необходимо найти разумную форму воссоздания природы, которая очищала бы атмосферу и акваторию, влияя и на окружающие территории. Применение этого принципа особенно важно для определения конкретных функциональных зон территорий, реновации и экологической реабилитации зон, в которых расположены неработающие промышленные объекты, включая сталелитейные цеха, железные дороги и т.д.

2. Принцип социальной включенности предполагает, что новое качество среды на нарушенных территориях будет способствовать формированию социально благополучного климата с сохранением традиционного быта вьетнамца.

Этот принцип также способствует реализации включения коммуникационных элементов для создания нового качества психологического контакта между человеком и природой. В этой связи полезно рассматривать новые фрагменты преобразованного зеленого каркаса с точки зрения сопровождения основных коммуникаций (сервисные предприятия, пункты проката спортивного инвентаря и территории для занятий спортом). Социальный подход подразумевает формирование открытых пространств в соответствии с возрастом граждан, выражается в наличии выбора типа передвижения (пешеходные коммуникации, велодорожки, парковки и подъезды, сеть маршрутов общественного транспорта). При проведении социологических опросов важно определить уровень интереса к воссозданию и поэтапному развитию промышленных территорий.

3. Принцип экономической рентабельности предусматривает организацию постиндустриальных пространств как многофункциональных территорий, в которых новые природные компоненты позволяют создать иную структуру пространства, обеспечивая одновременно и новое качество природы, и условия для привлечения инвестиций в рекреационную зону. Формирование новых архитектурных объектов в ландшафте целесообразно осуществлять, исходя из минимальных затрат на их обслуживание.

Важный аспект экономического подхода к ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий города Тхайнгуен состоит в своевременном распространении информации о предстоящих преобразованиях, согласовании действий государства, бизнеса и населения. Это особенно важно при определении источников финансирования для восстановления нарушенных территорий в промышленной зоне, для управления производственной деятельностью заводов и для предупреждения негативных изменений в будущем. В связи с этим необходимо сочетать процесс планирования и определения очередности строительства при разработке проектов.

Таким образом, городу Тхайнгуен необходима система последовательных действий по **целенаправленному изменению структуры** промышленных территорий со следующими действиями:

- 1) поэтапное включение компонентов природного каркаса;
- 2) усиление роли и значения социальных объектов;
- 3) повышение экономической эффективности и привлечение новых инвестиций малого бизнеса.

Рассмотрение промышленных территорий как городской составляющей позволит сформировать эффективную связь между ними и городом, достичь эффективного взаимодействия производства и окружающих его территорий, что является основной целью работы. Предложенные принципы ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий г. Тхайнгуен в полной мере отвечают задачам экологической реабилитации среды и ее социальной адаптации.

В соответствии с рассмотренными принципами преобразования промышленных территорий города Тхайнгуен предлагается использовать 4 метода, опирающиеся на вышеперечисленные принципы:

1. Метод территориальной реструктуризации заключается в преобразовании структуры территории промышленного значения и буферной зоны по системе расширения площади включенной природы с многократным увеличением плотности озеленения. Этот метод отвечает изменению структуры промышленных территорий. После изменения структуры промышленной зоны в результате модернизации и сокращения закрываемых промышленных мощностей возникает возможность использовать освободившиеся пространства для размещения дополнительных природных элементов.

Представляется целесообразным реорганизовать территорию путем создания буферно-защитной зоны с размещением архитектурно-ландшафтных объектов для отдыха рабочих промышленных предприятий. На промышленной

территории, в частности, может быть предложено более эффективное использование природных компонентов ландшафта для создания парка.

Новый природный каркас предлагается создавать с использованием **территориальных ресурсов**, возникающих в процессе перехода от индустриального к постиндустриальному процессу, ориентируясь на формирование системы озелененных пространств с признаками непрерывности.

2. Метод экологической рекультивации заключается в последовательном восстановлении состояния территорий до максимально приближенного к нормальному, в запуске механизмов саморегулирования природы и создания системы выносливых экосистем за счет включения устойчивых пород растений.

Для решения задач охраны окружающей среды на промышленных территориях города Тхайнгуен требуется формирование естественной инфраструктуры или природного каркаса с **биологической мелиорацией**, постоянным восстановлением растительности, регулярным уходом за насаждениями и рациональной локализацией очагов с высокой степенью загрязнения окружающей среды. Метод предполагает использование специальных видов растений как средства «фиторемедиации» (phytoremediation), увеличение живого биоматериала, применение способа водного цикла. Отходы производства будут собираться и очищаться, а потом направляться в реку Кау.

Метод экологической рекультивации позволяет повысить экологические параметры промтерриторий, а новые объекты в ландшафте должны обеспечить гармонию между природными элементами и старыми индустриальными компонентами. Данный метод призван реализовать реновацию и экологическую реабилитацию зон, на которых расположены неработающие сталелитейные цеха.

3. Метод социальной адаптации заключается в создании рекреационно–коллективных пространств для обеспечения благоприятного доступа людей на преобразуемые территории с формированием условий для комфортного пребывания в природной среде, отвечая потребностям всех групп населения, климатическим особенностям и национальным традициям Вьетнама

Учет потребностей населения в использовании открытых озелененных пространств в зависимости от возраста на данной территории очень важен для их благоустройства. Результаты анализа состава и численности различных возрастных групп населения, проживающего на исследованной территории, свидетельствует о том, что доминируют возрастные группы детей и молодежи. Большинство из групп молодежи и среднего возраста работает на предприятиях данных территорий. Поэтому метод предлагает создание дифференцированных ландшафтных территорий с учетом разной степени мобильности людей, которые работают на предприятиях, а также с учетом их мотивации к определенным формам организованного досуга на территории предприятий.

Особенности климатических условий Вьетнама благоприятны для создания разнообразных круглогодичных рекреационных пространств. Таким образом, эффективное формирование природного каркаса из вечнозеленых растений на промышленной территории г. Тхайнгуен с включением таких форм

рекреационной деятельности, как спорт и активное движение, пассивный и активный отдых у воды, не только оптимально улучшит микроклимат промышленной зоны, но и обеспечит потребности населения в местах отдыха. Кроме этого необходимо использование площадей в зависимости от количества представителей различных возрастных групп, а также перспективное планирование территорий для досуга в учетом динамики возрастных изменений процентного содержания этих групп в будущем.

4. Метод повышения экономической привлекательности предполагает последовательное привлечение средств малого и среднего бизнеса для обустройства центров досуга и рекреационно-спортивных пространств.

В зависимости от экономических условий г. Тхайнгуен и Вьетнама определены три главных финансовых ресурса для инвестиций в объекты, отвечающие концепции ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий г. Тхайнгуен: **1)** средства государственного бюджета: развитие городского инфраструктурного каркаса, реконструкция нарушенного ландшафта и создание новых ландшафтных компонентов; **2)** финансовые возможности бизнеса: благоустройство системы общественно-деловой застройки, создание новых ландшафтных компонентов около объектов досуга, развитие среды для досуговой деятельности и творчества; **3)** средства заводов, расположенных на преобразуемой территории: восстановление нарушенной среды (рекультивация).

С целью уменьшения вредных воздействий производственных территорий в данной работе предлагается **концепция**, заключающаяся в поэтапном превращении фрагментов депрессивной территории, исключенной из производственного использования, в участки взаимосвязанного природного каркаса, сокращающего негативное воздействие действующего производства на остальную территорию путем формирования природного каркаса в промышленных зонах г. Тхайнгуен. В качестве структурных компонентов природного каркаса рекомендованы: «зеленый» клин, «зеленые» коридоры и «зеленые» полосы.

– **«Зеленый» клин** предполагается формировать вдоль интенсивных транспортных коммуникаций в целях создания экологически сбалансированной среды с необходимыми условиями для передвижения. Зеленый клин также играет важную роль в соединении промышленной зоны и города (на 1– этап).

– **«Зеленые» коридоры** могут быть сформированы на набережных малых рек для очищения сточных вод за счет обновления ландшафта и фиторемедиации (на 2– этап).

– **«Зеленая» полоса** предлагается на набережной большой реки Кау для восстановления качества загрязненной воды и благоустройства прибрежных зон за счет использования природных ресурсов и особенностей расположенной вблизи сельскохозяйственной зоны (на 3– этап).

Новые компоненты городского природного каркаса могут обеспечить защитную буферную зону, которая уменьшает вредные воздействия производственных территорий. Изменение экологической ситуации в промышленной зоне может достигаться за счет реализации комплексных мер по

созданию природного каркаса, который рассматривают как «легкие», защищающие человека от влияния деятельности производств.

5. Предложены графоаналитические модели и схемы последовательного преобразования существующих промышленных зон г. Тхайнгуен в экологически сбалансированные территории с созданием дополнительных компонентов природного каркаса как части новой градо-экологической инфраструктуры города.

Комплексные модели мероприятий по ландшафтно-экологической реконструкции промышленных зоны г. Тхайнгуен включают следующие составляющие графоаналитические схемы, отражающие последовательные уровни развития данных промзон: **1)** территориальные ресурсы для реструктуризации промзон; **2)** структура промзон по методу территориальной реструктуризации; **3)** структура природного каркаса по методу экологической рекультивации; **4)** коммуникационный каркас по методу социальной адаптации; направления повышения экономической привлекательности; **5)** существующие территории с интеграцией природных фрагментов (рис.4).

1. В схеме «Территориальные ресурсы для реструктуризации промзон» выявлены территориальные ресурсы для проведения реконструкции за счет оптимизации структуры самих предприятий и преобразования природы в их ближайшем окружении с сохранением производства.

В качестве внедрения метода территориальной реструктуризации в целях осуществления ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий г. Тхайнгуен разработана схема «Структура промзон по методу территориальной реструктуризации», включая формирование трех главных зон:

– Производственная зона – зона центральной части в районе Кам Джа. Большую часть этой зоны занимает Тхайнгуенский металлургический комбинат. Эта зона в условиях самой интенсивной индустриальной нагрузки характеризуется значительной долей техногенно–нарушенных ландшафтов.

– Буферно-защитная, непосредственно примыкающая к производственной зоне, играет роль в соединении завода и окружающих селитебных территорий, а также в их защите от влияния деятельности завода.

– Окружающая зона – зона «устойчивости» территорий. Основная проблема этой зоны заключается в низкой степени освоенности коммуникационных пространств. Создание системы открытых пространств рекреационного назначения с включением в нее вело-пешеходных дорожек сможет обеспечивать потребности населения. В этой зоне протекает река Кау, приречная территория которой представляет наиболее привлекательную площадку для организации рекреационной деятельности. Формирование на этой территории системы парков с разнообразными функциями позволит изменить облик города Тхайнгуен. Как показывает опыт создания системы парков Вусонг в Китае, формирование ландшафтной инфраструктуры с очисткой загрязненной воды и созданием системы парков вдоль берега Вусонг, включая парк очистки воды, парк внутренних губ и рекреационный парк Марина, позволяет решить аналогичные экологические проблемы промышленных территорий г. Тхайнгуен.

2. На основе концепции формирования природного каркаса в промышленных зонах с целью внедрения метода экологической рекультивации рекомендована модель и схема «Структура природного каркаса по методу экологической рекультивации», составленная из следующих компонентов: «зеленый клин», «зеленые коридоры» и «зеленые полосы». Новые компоненты городского природного каркаса могут обеспечить защитную буферную зону, которая уменьшает вредные воздействия производственных территорий.

3. Модель и схема «Коммуникационный каркас по методу социальной адаптации» – на основе исследования состава возрастных групп населения и их рекреационных потребностей, выявленных в процессе социологических опросов, рекомендуется типология форм рекреационной деятельности на открытом воздухе, которые будут интегрированы в предлагаемый природный каркас в зависимости от традиционного быта Вьетнама. Предлагаемая дифференциация по группам: **1)** возрастная группа детей и подростков – в целях физического и интеллектуального развития включаются: парк активного отдыха или парк аттракционов, площадки для спортивных и интеллектуальных игр (плавание, футбол, коньки, скейтинг на траве, традиционные вьетнамские игры, шахматы, шашки, ботанический сад и т.д.); **2)** возрастная группа молодежи – для физического развития и снятия стресса после работы предлагаются: парк активного отдыха, включая пространства для спортивных видов рекреации (плавание, футбол, коньки, скейтинг на траве, бадминтон, альпинизм на искусственном рельефе и т. д.) и парк тихого отдыха (удобные скамейки около фонтанов, отдельные площадки за зелеными изгородями, пруды и т.д.); **3)** средняя возрастная группа – с целью укрепления здоровья и уменьшения стресса после работы предлагается парк тихого отдыха, включающий возможности для игры в теннис, ходьбы, пешеходные и велосипедные дорожки и т.д.; **4)** старшая возрастная группа – для укрепления здоровья предлагается парк тихого отдыха, включающий возможности для ходьбы, велосипеда, групповых традиционных физических упражнений и т.д..

По методу повышения экономической привлекательности разработана схема «Направление повышения экономической привлекательности», в т.ч. включены 3 главные части финансовых ресурсов для инвестирования в объекты, предлагаемые в реализации ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий г. Тхайнгуен.

В итоге предложена схема «Существующие территории с интеграцией природных фрагментов», которая составляет фундамент для разработки стратегии экологической реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен с последовательным преобразованием ландшафта.

Кроме этого, в качестве внедрения метода «экологической рекультивации» разработаны модель «Создание водно-зеленых коридоров в системе производственной зоны» для восстановления качества водной системы, а для внедрения метода «социальной адаптации» предложена модель «Природное сопровождение транспортной инфраструктуры».

6. Разработана стратегия преобразования промышленных зон г. Тхайнгуен с выделением трех этапов ее реализации на основе формирования природного каркаса, последовательно замещающего утратившие свое назначение участки промышленных территорий.

Стратегия последовательного преобразования промышленных зон г. Тхайнгуен путем формирования природного каркаса в структуре данной территории включает в себя 3 этапа целенаправленного развития:

1. На 1-ом этапе предлагается подготовка к формированию природного каркаса в течение 10-15 лет. За этот период достигается максимальное сокращение и полное фильтрование выбросов в почву, воду и атмосферу, обеспечивается возвращение их к саморегулируемому режиму очищения для снижения деградации компонентов среды до 30%; выявление участков для появления природного каркаса в виде оазисов; достижение взаимосвязи природной инфраструктуры.

Задача этого этапа – подготовиться к формированию природного каркаса с учетом модернизации производств (металлургический комбинат), расширения основных фрагментов природного каркаса в виде эко-оазисов и совершенствования транспортной инфраструктуры данной территории.

Формирование эко-оазисов как главных элементов природного каркаса предлагается в течение 10– 20 лет развития, начиная с модернизации и ландшафтного наполнения дискретных складских территорий, бывшего вспомогательного производства и участков сокращенных мощностей производства.

2. На 2-ом этапе предлагается совершенствование структуры природного каркаса в течение 15 – 20 лет. Этот этап характеризуется созданием устойчивых предпосылок обеспечения сбалансированного развития территории.

Задача состоит в соединении эко-оазисов в систему эко-коридорами для создания оптимизированного природного каркаса, в т. ч. формирование зеленых коридоров в структуре приречных территорий в буферно-защитной зоне реки Лоанг и Ха Ла и в окружающей промышленной зоне – речка «Кам Джа». Также предусматривается формирование зеленой полосы вдоль приречной территории большой реки Кау для регулирования аэрации.

3. На 3-ем этапе предлагается последовательное развитие и поддержка природного каркаса в течение 20–30 лет. На этом этапе предполагается достижение устойчивости всей экосистемы, включая появление положительных эффектов нового природного каркаса в результате нейтрализации отрицательного влияния производства на жилую зону, продолжение оптимизации и совершенствования функций природного каркаса с рациональным использованием его пространств. Эти процессы будут происходить на основе включения экономических и социальных факторов в дальнейшее преобразование окружающей среды.

7. Определены 5 методов (создание компенсирующих оазисов природы с функциями рекреации на промышленной территории, сохранение природных биотопов на территории вдоль реки, последовательная трансформация нарушенных территорий с формированием природных коридоров, интенсивное расширение

буферных зеленых пространств на границе предприятия, формирование коммуникационного эко-бульвара) реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен применительно к структуре металлургического комбината путем ландшафтно-экологического преобразования его территории.

Формирование зеленых насаждений и других открытых пространств на металлургическом комбинате в рамках единой непрерывной природной системы позволяет обеспечить благотворное влияние внешних природных пространств и экологическую коммуникацию в развитии естественных биотопов на промышленных территориях города. В этом отношении необходимо создать на территориях промышленного предприятия оборудованные места отдыха для рабочих и благоустроить зоны передвижения людей по территории завода.

В соответствии с содержанием стратегии развития данной зоны и теоретическими основами ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий города Тхайнгуен предложены методы создания компонентов природного каркаса в конкретной структуре металлургического комбината путем целенаправленного преобразования ландшафта, которые включают в себя 5 следующие методов: **1) создание компенсирующих оазисов природы с функциями рекреации на промышленной территории; 2) сохранение природных биотопов на территории вдоль реки; 3) последовательная трансформация нарушенных территорий с формированием природных коридоров; 4) интенсивное расширение буферных зеленых пространств на границе предприятия; 5) формирование коммуникационного эко-бульвара.**

1. Для целей обеспечения комфортного пребывания в природной среде представляется **метод создания компенсирующих оазисов природы с функциями рекреации на промышленной территории** путем максимального использования посадок устойчивой растительности для восстановления качества среды.

2. Для цели экологической рекультивации наиболее эффективно представляется **метод сохранения природных биотопов на территории вдоль реки:** – формирование эко-коридоров в приречных зонах рек Джанг Санг и Лоанг для очищения сточных вод за счет естественного обновления ландшафта; – формирование зеленой полосы в прибрежной зоне на берегу реки Кау для восстановления загрязненной реки и благоустройства береговой линии.

Формирование водно-зеленой полосы в структуре приречных территорий способствует регулированию аэрации, созданию и развитию функции агрокультуры.

3. Для объединения функциональных зон и заводских сооружений в целостную и усовершенствованную систему, сочетания факторов, которые создают естественный и искусственный ландшафт в нарушенных пространствах, предлагается **метод последовательной трансформации нарушенных территорий с формированием природных коридоров.**

4. Для цели поэтапного изменения проблемной ситуации на территориях, окружающих комбинат, предлагается **метод интенсивного расширения буферных зеленых пространств на границе предприятия.** По действующему

во Вьетнаме закону площадь буферного пространства на металлургическом комбинате должна быть не менее 23 га (10% всей площади производства), а площадь озеленения буферного пространства должна быть не менее 11.5 га. Площадь для размещения буферного пространства в этом случае предлагается расширить на 20%– около 60 га для обеспечения экологической фильтрации (рис. 6).

5. Для обеспечения эффективности и непрерывности природного каркаса предлагается метод **формирования коммуникационного эко-бульвара** с максимальным сопровождением посадками растительности основных коммуникационных путей для рабочих от территорий их проживания и завода до прилегающих преобразованных зон, что составляет важную часть экореконструкции. Из проблемных дорог и не обустроенных пешеходных путей необходимо сформировать экологически сбалансированную среду.

Выбор видов растений, отвечающих задачам экореконструкции, составляет особый аспект преобразования нарушенной среды в условиях Вьетнама. Для обеспечения функции защиты среды и фильтрации загрязнений необходимо учитывать целый ряд факторов, непосредственно влияющих на работу экосистемы: связь между видами и группами растений, адаптивными характеристиками отдельных видов деревьев, формой рельефа и типами почвы, финансовыми возможностями и рентабельностью инвестиций. При разумной координации отношений: градостроительство – архитектура – биология – экология в организации ландшафта промышленных территорий возможно сократить время проектирования и снизить стоимость ландшафтных преобразований, одновременно обеспечивая высокую экологическую эффективность.

Общие выводы

1. В результате проведенного комплексного анализа современного состояния промышленных зон г. Тхайнгуен была определена типология существующих проблемных ситуаций на данной территории в контексте перехода от индустриального к постиндустриальному развитию. К наиболее заметным из них могут быть отнесены зоны повышенной экологической напряженности между «промышленностью» и «городом», без изменения которых невозможно достичь высоких экологических качеств городской среды.

2. В рамках поиска ресурсов для проведения ландшафтно-экологической реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен были предложены варианты территориальных ресурсов, включая участки производственных территорий с минимальной эффективностью и участки с ценным ландшафтом вдоль реки, на которых после модернизации производства могут появляться возможности для формирования взаимосвязанного природного каркаса. Благодаря последовательному проведению мероприятий по экологической реконструкции территорий многие качества экологического неблагоприятного состояния среды могут быть откорректированы в лучшую сторону путем последовательного создания природного каркаса, способного повлиять на состояние экологической ситуации за счет поглощения вредных веществ, очистки водного и воздушного бассейнов.

3. В рамках исследования проведен анализ зарубежного опыта, позволивший выявить основные приемы реновации постиндустриальных территорий, в результате чего были составлены теоретические модели интеграции природного каркаса в структуру промтерриторий г. Тхайнгуен. Анализ инновационных проектов и объективная оценка роли озелененных территорий и природных форм позволили переосмыслить их значение для изменения качеств городской среды в г. Тхайнгуен.

В результате изучения мирового опыта в области ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий были выявлены следующие тенденции: **1)** превращение промышленных территорий в экологически сбалансированные территории происходит путем либо прекращения производственной деятельности, либо структурной реорганизации с включением новых компонентов природного каркаса; **2)** качественные преобразования в структуре производственных территорий с увеличением компонентов природного ландшафта сопровождаются совершенствованием пространственной среды для социальной активности населения, включая оздоровительные виды досуга и обслуживание; **3)** создание объектов ландшафтной архитектуры, требующих минимальных затрат на обслуживание, может способствовать формированию устойчивого природного каркаса в интересах всего города.

4. Для реализации концепции устойчивого развития в Тхайнгуене с учетом балансирования экологических и экономических задач были предложены следующие направления:

- продолжение производственных функций с сохранением индустриальных компонентов, отвечающих интересам экономического развития;

- уменьшение негативного воздействия промышленности на окружающую среду путем расширения компонентов природы в структуре модернизируемого производства;

- последовательное интегрирование в структуру расширяемого природного каркаса прилегающих функциональных зон города, решая задачи социальной адаптации территорий с новым качеством экосистемы.

6. С учетом предложенных принципов экологической стабилизации, социальной включенности и экономической рентабельности были разработаны методы ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий города Тхайнгуен.

Методы ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий города Тхайнгуен, включающие метод территориальной реструктуризации, метод экологической рекультивации, метод социальной адаптации, метод повышения экономической привлекательности, в полной мере отвечают задачам экологической стабилизации среды, социальной адаптации и формирования позитивного облика территории. Новое качество среды, достигаемое благодаря внедрению природного каркаса в структуру промзоны, будет способствовать реализации рекреационных потребностей населения и экологической реабилитации промышленных территорий города. Предложения по использованию фрагментов природного каркаса в

качественном преобразовании территории могут стимулировать инвестиционную активность на последующих этапах развития территории.

5. Предложенные графоаналитические модели, средства и конкретные методы по экологической реконструкции территории металлургического комбината ориентированы на сохранение его роли как важного градообразующего фактора в экономике города. На территории производства, подлежащего закрытию и сносу ввиду очевидного морального старения части его компонентов, предлагается создать технически модернизированную и экологически сбалансированную систему ландшафта, обладающую предпосылками для перехода к качеству более устойчивой и потенциально саморегулируемой экосистемы. Целенаправленное преобразование ландшафта путем создания эко – оазисов на нарушенных территориях вместо закрытых производств с интеграцией ландшафтных объектов будет способствовать их устойчивому развитию и поэтапному восстановлению нарушенного экологического баланса.

6. С учетом предложенных направлений развития промышленных зон г. Тхайнгуен была разработана стратегия их последовательного преобразования, которая составляет основу для целенаправленного формирования фрагментов природного каркаса и составляет алгоритм применения методов ландшафтно-экологической реконструкции промышленных зон на основе формирования устойчивой экосистемы как части восстановления природной среды города с использованием современных технологий.

7. Разработанные методы экологической рекультивации в данной работе отвечают на вопросы о путях изменения неблагоприятных условий жизни человека и прекращения дальнейшей деградации ландшафта промышленных зон г. Тхайнгуен, отмечаемой в настоящее время. Они способствуют объединению новых природных компонентов с планировочной структурой промышленности, обеспечивая при этом: 1) улучшение качества окружающей среды; 2) оптимизацию структуры природного каркаса на внутренних и внешних по отношению к предприятию территориях; 3) совершенствование структуры транспортного каркаса; 4) благоустройство территорий набережной рек.

Предложенные методы исследования позволили обосновать возможность создания природного эффективного каркаса, у которого есть качество соответствия разнообразным социальным и культурным потребностям на данных территориях. Результаты исследования показывают, что реализация ландшафтно-экологической стратегии может создать новые возможности для формирования открытых озелененных пространств, обладающих достаточным ресурсом для равномерного распределения рекреационной нагрузки на окружающую среду рядом с промышленными территориями.

III. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ:

**публикации в периодических научных изданиях, рекомендованных
ВАК РФ:**

1. **Нгуен, Н. Н.** Ландшафтно-экологическая реконструкция пост-промышленных территорий во Вьетнаме [Текст] / Н. Н. Нгуен // Вестник гражданских инженеров / СПб: СПбГАСУ – 2012. – № 2 (37). С. 21– 27. (0, 4 п.л).

2. **Нгуен, Н. Н.** Принцип ландшафтно – экологической реконструкции пост – промышленных территорий г. Тхайнгуен, Вьетнам [Текст] / Н. Н. Нгуен // Вестник гражданских инженеров / СПб: СПбГАСУ – 2013. № 6 (41) – С. 19– 23 / (0,3 п.л).

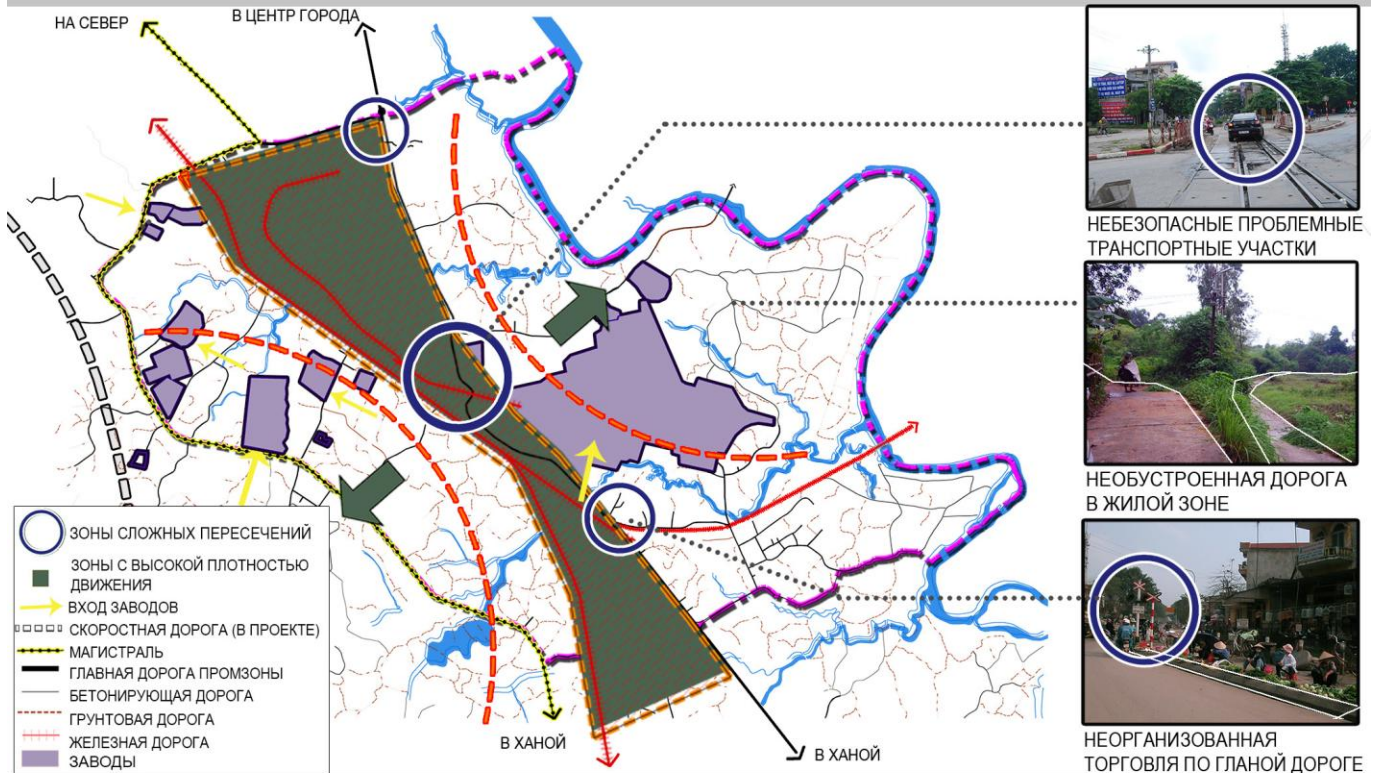
3. **Нгуен, Н. Н.** Методы ландшафтно-экологической реконструкции промышленных территорий г. Тхайнгуен, Вьетнам [Текст] / Н. Н. Нгуен // Промышленное и гражданское строительство. – Москва, 2014. – №4 – С 14–18 / (0,3 п.л).

Публикации в других изданиях:

4. **Нгуен, Н. Н.** Проблемы экологической реконструкции промышленных территорий города Тайнгуен, Вьетнам [Текст] / Нгуен. Н. Н. // Архитектор. Город. Время. – Материалы ежегодной международной XV научно-практической конференции (Великий Новгород – Санкт– Петербург) – Санкт Петербург. 2012 – С. 39– 44. (0,3 п.л).

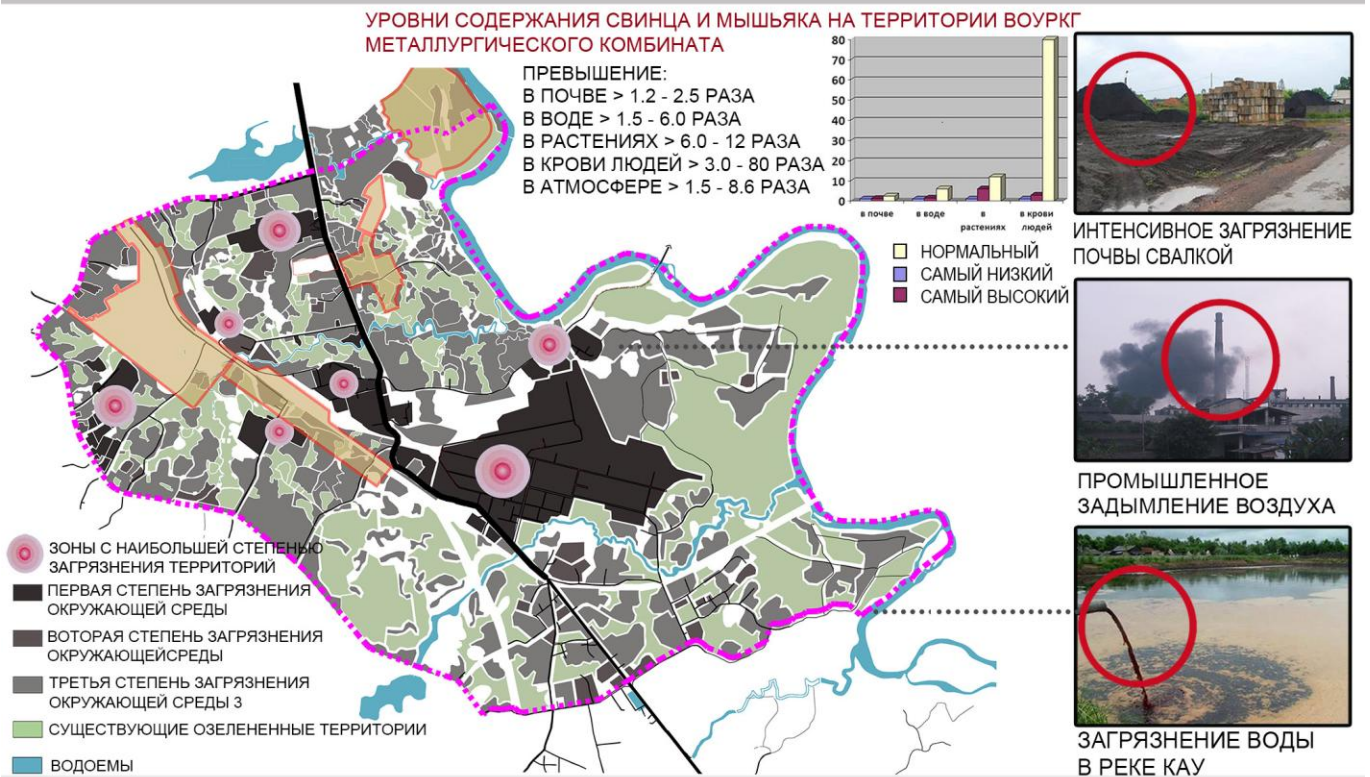
5. **Нгуен, Н. Н.** Социально-экономические предпосылки для экореконструкции промышленных территорий г. Тхайнгуен, Вьетнам [Текст] / Н. Н. Нгуен // Актуальные проблемы современного строительства: II международный конгресс студентов и молодых ученых (аспирантов, докторантов). СПб , 2013 – С .101– 103 (0,2 п.л).

КОНФЛИКТ МЕЖДУ ОБШИРНЫМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПЛОЩАДЯМИ И НЕЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМОЙ ТРАНСПОРТА



--- САМАЯ ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМА - ЭТА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ, КО-Е РАЗДЕЛЯЮТ ТЕР-Ю НА 2 ЧАСТИ, УХУДШАЮТ АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННОГО ОБЛИКА ГОРОДА, ЗАТРУДНЯЮТ ОРГАНИЗАЦИЮ ГОРОДСКОГО ЛАНДШАФТА, ПРЕДСТАВЛЯЕТ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ, ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.
 ---НЕУСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ТРАНСПОРТНАЯ ИНФ-РА ТЕРРИТОРИИ С НИЗКИМ КАЧЕСТВОМ ЕЁ ОБУСТРОЙСТВА И НЕДОСТАТОЧНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ТРАНСПОРТНОЙ ПЛОЩАДИ НЕ ОТВЕЧАЕТ ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА.

КОНФЛИКТ МЕЖДУ СОВРЕМЕННЫМ СОСТОЯНИЕМ ТЕРРИТОРИЙ И СТРУКТУРОЙ ПРИРОДНОГО КАРКАСА



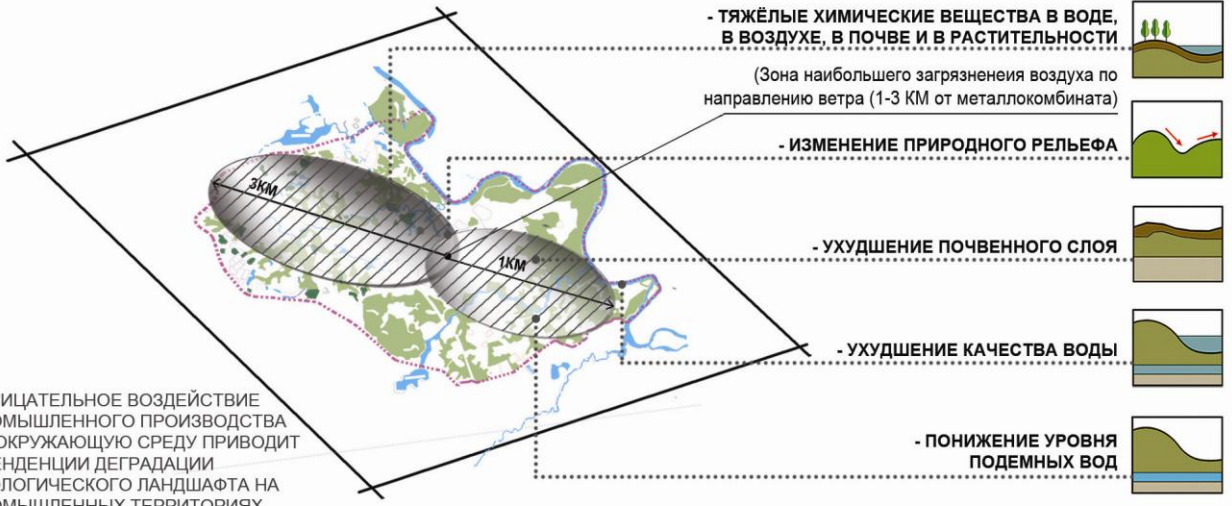
---ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕРРИТОРИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЧАСТЬЮ ГОРОДА, КОТОРАЯ НЕ ИМЕЕТ ВОЗМОЖНОСТИ ЭФФЕКТИВНО РЕГУЛИРОВАТЬ КАЧЕСТВО МИКРОКЛИМАТА С ПОМОЩЬЮ ОЗЕЛЕНЕНИЯ.
 ---ПРИРОДНЫЙ КАРКАС НЕ РАССМАТРИВАЕТСЯ КАК ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ЕДИНСТВО, СОСТОЯЩЕЕ ИЗ ШИРОКИХ ПОЛОС ОЗЕЛЕНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВДОЛЬ БОЛЬШОЙ РЕКИ И НЕБОЛЬШИХ ОЗЕЛЕНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВДОЛЬ МАЛЫХ РЕК.
 ---ДЕГРАДИРУЮЩАЯ ТЕРРИТОРИЯ С ЗРИМОЙ УТРАТОЙ ПРИРОДНО-ЛАНДШАФТНЫХ ФРАГМЕНТОВ.

Рис 1. Основные конфликты в промышленных зонах г. Тхайнгуен

■ СОСТОЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДЫ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

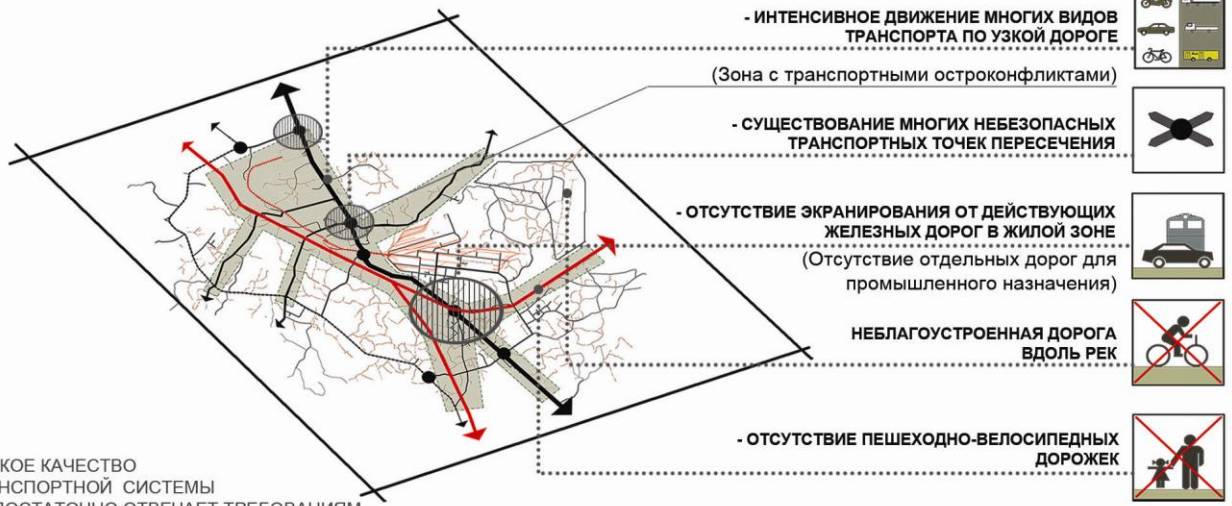
ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИВОДИТ К ТЕНДЕНЦИИ ДЕГРАДАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЛАНДШАФТА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ г.ТХАЙНГУЕН



■ СОСТОЯНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

НИЗКОЕ КАЧЕСТВО ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ НЕ ДОСТАТОЧНО ОТВЕЧАЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ПРОИЗВОДСТВА И КОММУНИКАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ

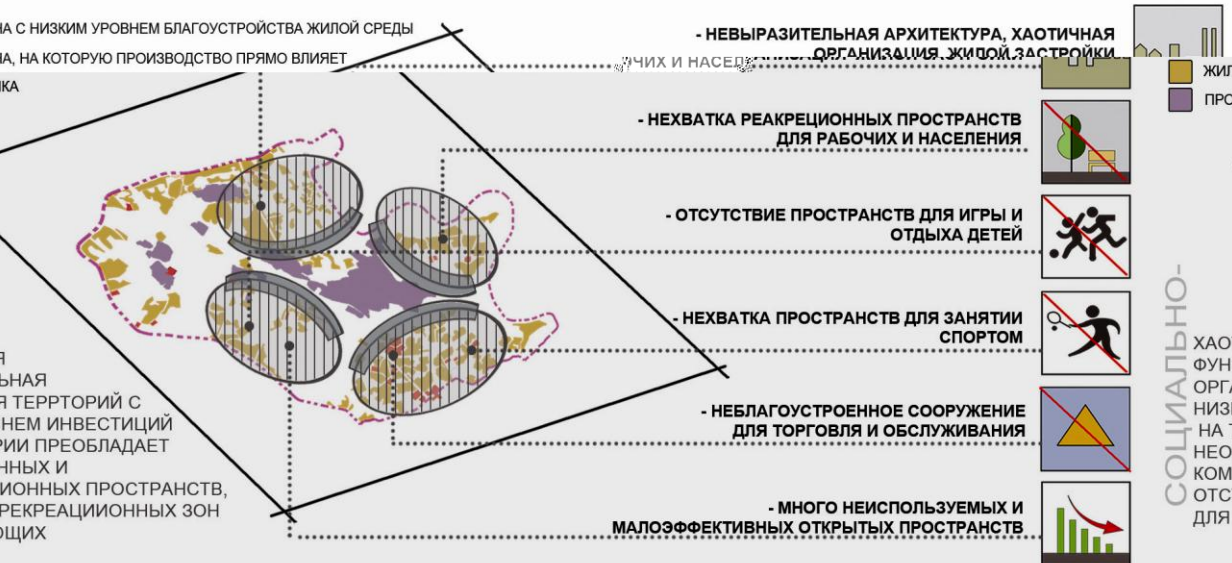


■ СОСТОЯНИЕ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ

ЗОНА С НИЗКИМ УРОВНЕМ БЛАГОУСТРОЙСТВА ЖИЛОЙ СРЕДЫ
 ЗОНА, НА КОТОРУЮ ПРОИЗВОДСТВО ПРЯМО ВЛИЯЕТ

ЖИЛАЯ ЗАСТРОЙКА
ПРОИЗВОДСТВО

ИСТОРИЧЕСКАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ С НИЗКИМ УРОВНЕМ ИНВЕСТИЦИЙ В ТЕРРИТОРИИ ПРЕОБЛАДАЕТ НЕУСТРОЕННЫХ И НЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ПРОСТРАНСТВ, ОТСУТСТВИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН ДЛЯ РАБОТАЮЩИХ



СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Рис 2. Типология существующих проблемных ситуаций в промышленных зонах г. Тхайнгуен, Вьетнам

ЗЕЛЁНЫЙ КЛИН (буферное пространство)	ЗЕЛЁНЫЕ КОРИДОРЫ	ЗЕЛЁНАЯ ПОЛОСА
<p>ЗЕЛЁНЫЙ КЛИН БУДЕТ СОЗДАН НА МЕСТЕ ИНТЕНСИВНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОНФЛИКТОВ (ЖЕЛЕЗНОДОРЖНОЕ ПРОСТРАНСТВО). ЗЕЛЕНый КЛИН БУДЕТ ИГРАТЬ РОЛЬ В СОЕДИНЕНИИ ПРОМЗОНЫ И ГОРОДА</p>	<p>ЗЕЛЁНЫЕ КОРИДОРЫ, БУДУТ СФОРМИРОВАННЫЕ ВДОЛЬ СУЩЕСТВУЮЩИХ МАЛЫХ РЕК, МОГУТ СОЗДАТЬ ВОЗМОЖНОСТИ УДОБНОГО ДОСТУПА К УЗЛАМ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ</p>	<p>ЗЕЛЁНАЯ ПОЛОСА: ПРЕДЛАГАЕТСЯ СОЗДАНИЕ ЗЕЛеной КРУПНОЙ ПОЛОСЫ НА НАБЕРЕЖНОЙ РЕКИ КАУ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РАСПОЛОЖЕННОЙ ВБЛИЗИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЗОНЫ</p>

ПРЕДЛАГАЕМАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИРОДНОГО КАРКАСА В СТРУКТУРЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН г. ТХАЙНГУЕН

ЗИМОЙ И ВЕСНОЙ ДУЮТ СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЕ ВЕТРА

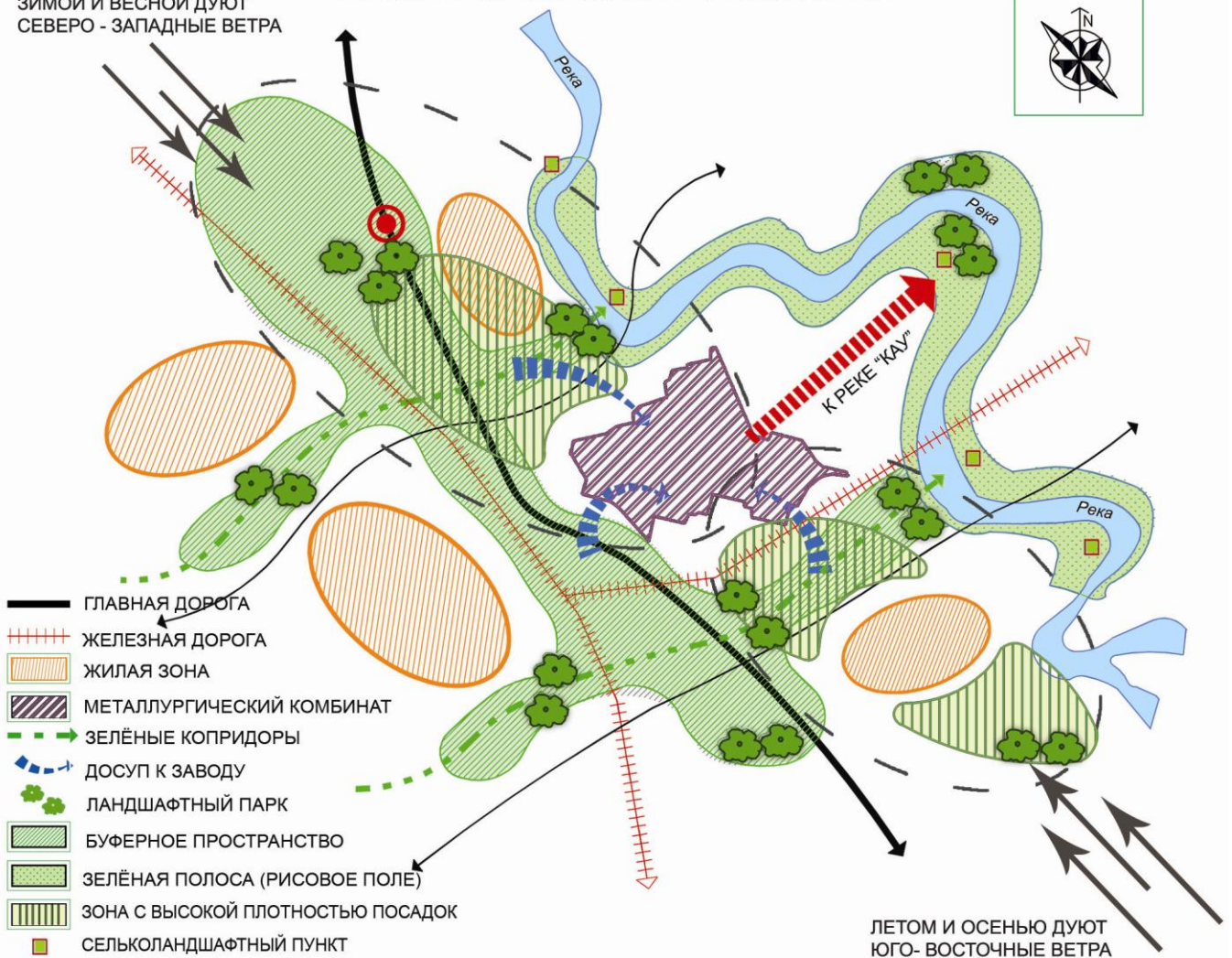


Рис 3. Концепция формирования природного каркаса на промышленных территориях г.Тхайнгуен

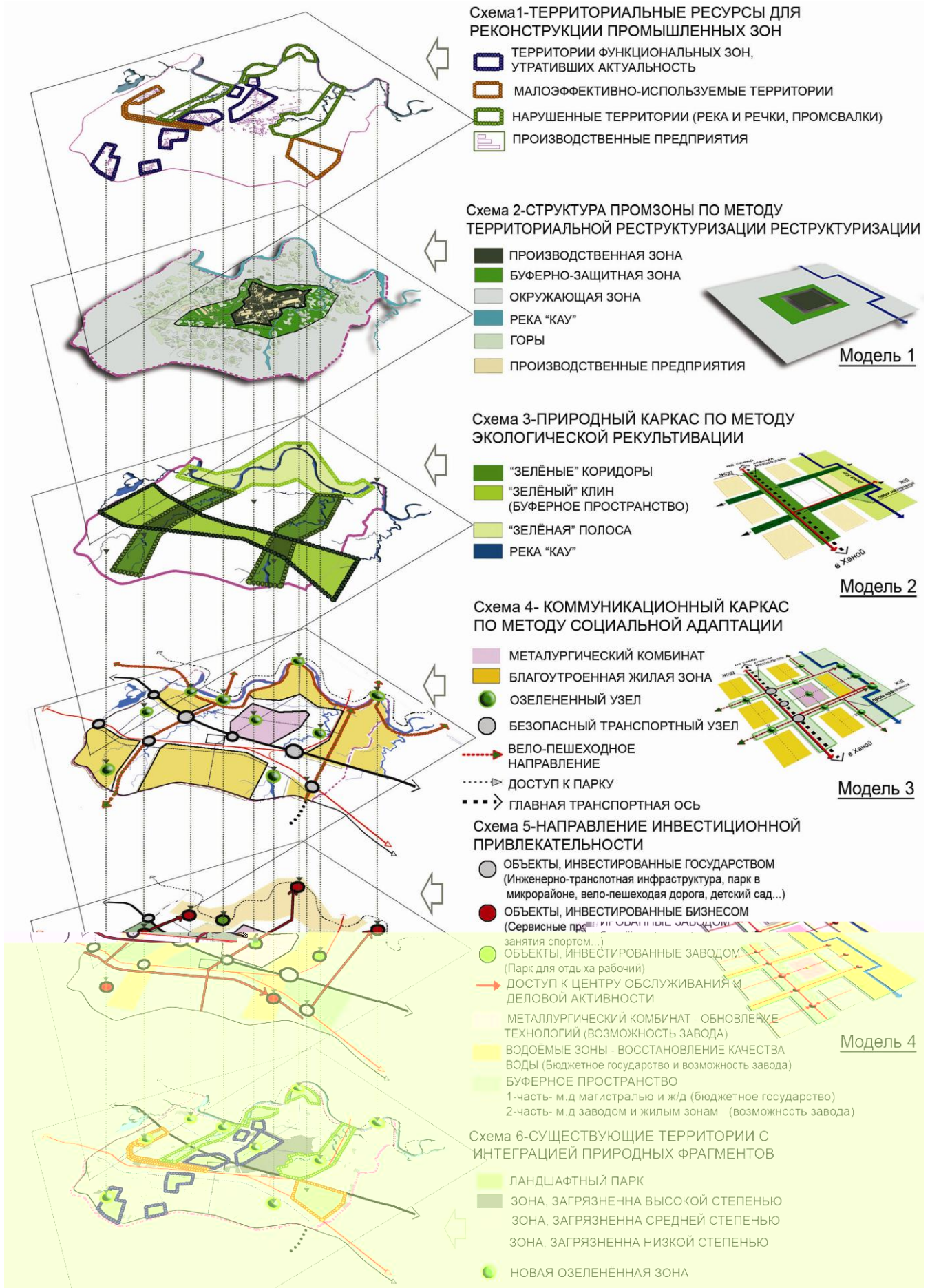
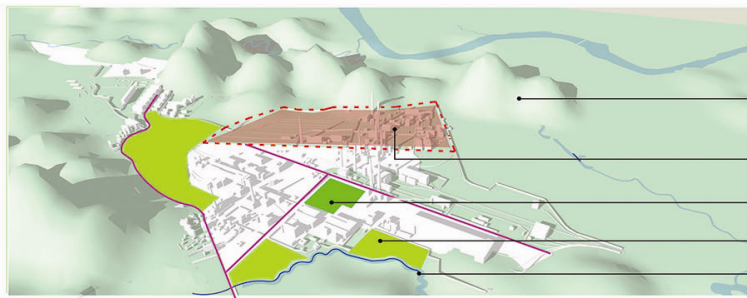


Рис 4. Комплексная схема методов по ландшафтно-экологической реконструкции промышленных зон г. Тхайнгуен



1. ПРИРОДНО-ЛАНДШАФТНЫЙ КАРКАС (ИСХОДНЫЙ)

ПРИРОДНЫЙ РЕЛЬЕФ С ХОЛМАМИ

УСТРАЕВШИЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ К ЗАКРЫТИЮ

СУЩЕСТВУЮЩАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

СПОНТАННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

РЕКА

2. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ КАРКАС

ЗОНА ВЫСОКИХ ПЕЧЕЙ

СКЛАД ШКАЛА

ЦЕХ СТАЛЬНОГО ПРОКАТА

И ЦЕХ ГАЗОВЫХ КОТЛОВ

КОМБИНИРОВАНН

ШНЯ

ВОДОНАПОРНАЯ БА

ВОДНАЯ СТАНЦИЯ

ЦИОННЫЙ КАРКАС

НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА

3. КОММУНИКАЦИОННЫЙ КАРКАС

ДОСТУП К ЗАВОДУ

ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА

МАГИСТРАЛЬ

АВЛЕНИЕ

ПЕШЕХОДНОЕ НАПР

ЗАВОДУ

ГЛАВНЫЙ ДОСТУП К

КАЦИОННАЯ ОСЬ

ГЛАВНАЯ КОММУНИ

4. ПРИРОДНО-ЛАНДШАФТНЫЙ КАРКАС (ПРЕОБРАЗОВАННЫЙ)

РАСШИРЕНИЕ БУФЕРНЫХ ЗОН НА ГРАНИЦАХ РАЙОНА

ОТВОРАЖАЮЩИХ ОАЗИСОВ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ РЕКРЕАЦИОННЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ

ПЛАНИРОВАНИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕРРИТОРИИ С ПРИРОДНЫМИ КОРИДОРАМИ

КОММУНИКАЦИОННОГО УЛЬТРАМАКРОКА

ПРИРОДНОГО БИОТОПА НА ВОДОУСЛОВИИ РЕКИ

ПРОИЗВОДСТВА, ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ К ЗАКРЫТИЮ

4. ПРИРОДНО-ЛАНДШАФТНЫЙ КАРКАС (ПРЕОБРАЗОВАННЫЙ)

---ИНТЕНСИВНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ

---СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСОВ ПРИРОДЫ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ПРОМЫШЛЕННЫМИ

---ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ НАРУШЕННЫХ ФОРМИРОВАНИЕМ

---ФОРМИРОВАНИЕ ЭКО-БУЛЬВАРОВ

---СОХРАНЕНИЕ ПРИРОДНОГО БИОТОПА

ЗОНА ВЫСОКИХ ПЕЧЕЙ

НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА (юго-восточного)

5. ПРЕОБРАЗОВАННЫЙ КАРКАС В СТРУКТУРЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА

ОТВОРАЖАЮЩИЕ

КОРИДОР

КОРИДОР ВОДОУСЛОВИИ

5. ПРЕОБРАЗОВАННЫЙ КАРКАС В СТРУКТУРЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА

1. БУФЕРНОЕ ПРОСТРАНСТВО

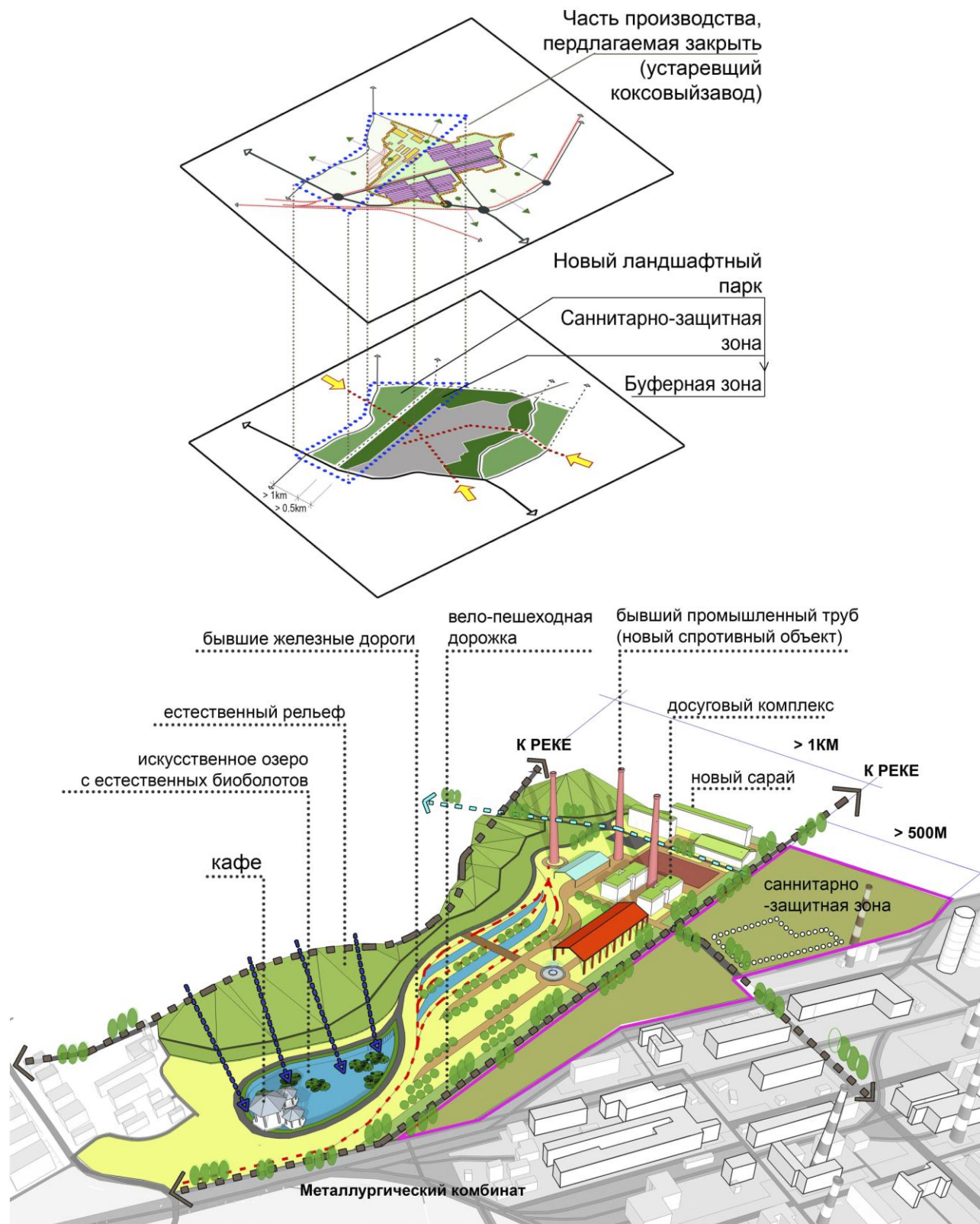
2. ЗЕЛЁНЫЙ ОАЗИС

3. ПРИРОДНЫЙ КОРИДОР

4. ЭКО-БУЛЬВАР

5. ПРИРОДНЫЙ БИОТОП

Рис 5. Комплексная модель преобразования природного каркаса в структуре металлургического комбината г. Тхайнгуен



–НА ТЕРРИТОРИИ ПРОИЗВОДСТВА, ПОДЛЕЖАЩЕГО ЗАКРЫТИЮ И СНОСУ, КОТОРУЮ НАДО ОЗЕЛЕНЯТЬ, ПРЕВРАЩАЯ ЕЁ В САМОРЕГУЛИРУЮЩУЮСЯ ЭКОСИСТЕМУ.

–МЕТОД ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ БУДЕТ ВНЕДРЕН ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАБРОШЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ БЫВШЕГО УСТАРЕВШЕГО КОСОВОГО ЗАВОДА:

+ МЕРОПРИЯТИЕ ПО ОЧИСТКЕ ПОЧВЫ - ЛИКВИДАЦИЯ ВСЕЙ ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЫ, ВЫБОР КОНКРЕТНЫХ РАСТЕНИЙ С УЧЁТОМ ТРОПИЧЕСКИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ, ХОРОШО ПЕРЕНОСИТЬ ЩЕЛОЧНЫЕ ПОЧВЫ ЧЕРЕЗ «ФИТОЭКСТРАКЦИИ» И «ФИТОДЕГРАДАЦИИ», (БАМБУК, САНДАЛ И МОЖЖЕВЕЛЬНИК)

+ МЕРОПРИЯТИЕ ПО ОЧИСТКЕ ВОДЫ - ЭТИ ЕСТЕСТВЕННЫЕ БИОБОЛОТА КАК ПРИРОДНЫЕ ОЧИСТИТЕЛИ ВОДЫ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ БИОБОЛОТА (BIOSWALES) И ВОДОЁМЫ ДЛЯ СБОРА ДОЖДЕВОЙ ВОДЫ БУДУТ СОЗДАНЫ НА ГЛАВНОЙ ДОРОГЕ ДЛЯ ВОЗВРАЩЕНИЯ ЭТОЙ ВОДЫ К ГОРИЗОНТУ ГРУНТОВЫХ ВОД.

Рис 6. Метод интенсивного расширения буферных зеленых пространств на границе предприятия