

ВЕСТНИК

МЕЖДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ЭКОЛОГИИ
И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Том 30 №1
2025



Санкт-Петербург

**ВЕСТНИК
МЕЖДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ЭКОЛОГИИ
И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
(МАНЭБ)**

Теоретический и научно-практический журнал
Том 30, № 1 2025г.

Журнал основан в 1995 году

Учредитель журнала: Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ).

Главный редактор:	доктор технических наук, профессор	Шкрабак Владимир Степанович
Заместитель главного редактора:	доктор технических наук, профессор	Огнев Олег Геннадьевич
Заведующие редакцией:	кандидат технических наук, доцент	Занько Наталья Георгиевна
	кандидат технических наук, член-корр.	Родин Владислав Геннадьевич
Ответственный секретарь:	кандидат военных наук, доцент	Цаплин Виталий Васильевич

Кураторы публикаций журнала

• Брюханов Александр Юрьевич -	доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН
• Шашурин Александр Евгеньевич -	доктор технических наук, профессор
• Ложкин Владимир Николаевич -	доктор технических наук, профессор
• Агошков Александр Иванович -	доктор технических наук, профессор
• Алборов Иван Давыдович -	доктор технических наук, профессор

Редакционная коллегия:

• Бородий Сергей Алексеевич	доктор сельскохозяйственных наук, профессор
• Иванов Андрей Олегович	доктор медицинских наук, профессор
• Минько Виктор Михайлович	доктор технических наук, профессор
• Мустафаев Ислам Исрафил оглы	доктор химических наук, профессор
• Ковязин Василий Федорович	доктор биологических наук, профессор
• Петров Сергей Афанасьевич	доктор технических наук, профессор
• Фуал Махмуд оглы Гаджи-заде	доктор технических наук, профессор
• Чжан И	доктор технических наук, профессор (КНР).
• Хуан Чжэмин	профессор, академик (КНР)
• Линь Цзинь	доцент (КНР)
• Баранова Надежда Сергеевна	доктор сельскохозяйственных наук, доцент
• Бардышев Олег Андреевич	доктор технических наук, профессор
• Воробьев Дмитрий Вениаминович	доктор медицинских наук, профессор
• Ибадулаев Владислав Асанович	доктор технических наук, профессор
• Грошили Сергей Михайлович	доктор медицинских наук, профессор
• Ефремов Сергей Владимирович	кандидат технических наук, доцент
• Линченко Сергей Николаевич	доктор медицинских наук, профессор
• Позднякова Вера Филипповна	доктор сельскохозяйственных наук, профессор
• Баранов Юрий Николаевич	доктор технических наук, профессор
• Савельев Анатолий Петрович	доктор технических наук, профессор
• Ложкина Ольга Владимировна	доктор технических наук, профессор, кандидат химических наук
• Белова Татьяна Ивановна	доктор технических наук, профессор
• Орлов Павел Сергеевич	доктор технических наук, профессор
• Сакович Наталия Евгениевна	доктор технических наук, профессор
• Юрков Михаил Михайлович	доктор технических наук, профессор
• Шкрабак Роман Владимирович	кандидат технических наук, доцент
• Мазур Андрей Семенович	доктор технических наук, профессор
• Морозов Владимир Васильевич	доктор технических наук, профессор

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) и размещается на сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY (www.elibrary.ru).

Информация о журнале размещена на сайте www.vestnik-maneb.ru.

За использование сведений, не подлежащих публикации в открытой печати, ответственность несут авторы.

Адресредакции: 194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5, тел/факс: (812)6709376,
электронная почта: vestnik_maneb@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ван Хэ, Ван Тао, У Чулин, Ван Хай, Цзян Цзичжоу Восемь основных стратегий проектирования микроциркуляции для создания сообщества по проектированию экологически безопасной жизни.....	4
ВанХэ, ЧжанВэй, СэнЛей, У Чу Лин, Ван Хай, Цзян Цзичжоу Возрождение и реконструкция старого города – содействие безопасности и обновлению города на пешеходной улице Пекина в Гуанчжоу.....	15
Юй Хунцзе, Чжу Ян, Ван Хань, Ян Фань, Чжан Чжаотяньи, Ли Цзин Поиск путей стимулирования инновационного развития индустрии здравоохранения и ухода.....	28
Юй Хунцзе, Синь Чунсяо, Ли Чжэндань, Чжан Чжаотяньи, Янь Ивэнь, Ма Минси Тенденции развития передовых интеллектуальных баз данных и размышления о безопасности данных.....	36
Инь Синан, Чжу Янь, Чжэнь Зэншань, Ян Фань, Ван Хань, Чжан Чжаотианьи Исследование стратегий экологической и экологической безопасности в трансформации строительства зданий «Интернет+»	42
Ван Хань, Чжу Янь, Ян Фань, Чжэнь Цэншань, Ма Минси, Янь Ивэнь «Интернет +» трансформация новой отрасли в рамках обсуждения безопасности строительной отрасли	51
Ван Хань, Чжу Янь, Лин Жунчжэнь, Ян Фань, Ли Цзин, Чжан Чжаотяньи Исследование тенденций развития городской общественной безопасности и индустрии чрезвычайных ситуаций	59
Базаров Е.И., Морозов А.В., Морозов В.А. Экология зон эвакуации: организация жилья и продовольственного обеспечения.....	64
Раковская Е.Г. Повышение эффективности управления опасными отходами.....	71
Занько Н.Г. Экологическая культура – требование времени	74
Сибиряков Р.В., Кича М.А. Применение гипоксической воздушной среды для повышения пожаровзрывобезопасности литий-феррофосфатного аккумулятора	77
Цветкова А.Д. Необходимые и достаточные условия для безопасного труда	81

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 504.75

ВОСЕМЬ ОСНОВНЫХ СТРАТЕГИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СООБЩЕСТВА ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ЖИЗНИ

Ван Хэ, доктор, профессор, Институт архитектурного дизайна Гуанчжоуского университета, e-mail: 13302269888@qq.com; **Ван Тао**, аспирант, Ханьянский университет; **У Чулин**, магистр, Институт архитектуры и дизайна, Университет Гуанчжоу; **Ван Хай**, студент, Пекинский городской колледж; **Цзян Цзичжоу**, профессор Уханьского инженерного университета.

Аннотация. Пример экологического дизайна для создания сообщества по проектированию экологической безопасности жизни и восемь основных стратегий экологического проектирования для достижения экономии ресурсов и реагирования на риски изменения климата, а именно: 1. Создание экологического микроэкологического цикла; 2. Диверсификация источников энергии; 3. Оптимизация энергопотребления и строительной среды; 4. Сокращение выбросов парниковых газов; 5. Диверсификация источников энергии; 6. Использование возобновляемых ресурсов в максимально возможной степени; 7. Экологическое восстановление; 8. Формирование структурных характеристик городов с устойчивым развитием; Для развития экологического дизайна в новую эру предоставляется определенное справочное значение.

Ключевые слова: экологическая безопасность жизни; экологический дизайн; микроцикл, восемь стратегий; устойчивое развитие.

EIGHT MICROCIRCULATION DESIGN STRATEGIES FOR BUILDING AN ECOLOGICAL LIFE SAFETY DESIGN COMMUNITY

Wang He, Wang Tao, Wu Chulin, Wang Hai, Jiang Jizhou

Abstract: This article discusses the ecological design of building an ecological life security design community. Based on my own design case, it explores eight ecological design strategies for achieving resource conservation and addressing climate change risks, namely: 1. Build an ecological microenvironment cycle; 2. Diversified energy sources; 3. Optimize energy consumption and building environment; 4. Reduce greenhouse gas emissions; 5. Diversified energy sources; 6. Use renewable resources as completely as possible; 7. Ecological restoration; 8. Build structural features of sustainable cities; Provide certain reference significance for the development of ecological design in the new era.

1. Введение

После того, как Генеральный секретарь Си Цзиньпин в своем основном выступлении на 15 - м саммите лидеров Конференции сторон Конвенции о биологическом разнообразии выдвинул концепцию построения сообщества единой судьбы человечества, она вызвала сильные отклики со стороны людей из всех слоев общества, а также активные обсуждения в архитектурном сообществе. Эта статья будет основана на создании сообщества по

проектированию экологической безопасности жизни в качестве фона для обсуждения конкретных стратегий проектирования экологической архитектуры в контексте новой эры.

Сокращение выбросов углерода особенно важно в соответствии с требованиями национального четырнадцатого пятилетнего плана и целями по углеродной нейтральности на период до 2030 года. Цель этой темы - дать ссылку и руководство для экологического проектирования в новую эпоху, новые потребности и новые требования путем прямого указания на восемь основных характеристик экологического дизайна в контексте создания сообщества по проектированию экологической безопасности жизни. Содействовать дальнейшему повышению уровня энергоэффективности в окружающей среде и строительстве и высвободить потенциал энергосбережения и сокращения выбросов углерода. Для скорейшего достижения страной углеродного пика 2030 года и цели углеродной нейтральности 2060 года, играть активную роль в экологическом дизайне.

2. Стратегия предыстории

2.1 Цели развития экодизайна

На конференции ООН по изменению климата Китай пообещал, что к 2030 - 2060 годам он достигнет цели по двойному углероду. Все это свидетельствует о важности экологической безопасности для мирового развития. Экологический дизайн предназначен для содействия построению системы экологической безопасности, поэтому цель и цель экологического дизайна - помочь всему человечеству совместно достичь цели двойного углерода.

2.2 Эко - безопасность Дизайн Сообщества Микроцикл Восемь стратегий Дизайна

Международная академия экобезопасности жизни ООН основана на соответствующих резолюциях Конференции ООН по окружающей среде и развитию 1992 года в Рио - де - Жанейро, Бразилия, по инициативе стран СНГ и других глобальных научно - исследовательских институтов, созданных в Санкт - Петербурге, Россия (создана в 1993 году), Академия наук делит экологическую безопасность жизни на: экология и жизнь, окружающая среда и архитектура, продовольствие и воздух, ресурсы и стихийные бедствия, в сочетании с исследованиями и практикой в области окружающей среды и архитектуры, в которой автор выдвинул восемь основных стратегий экологического проектирования: 1. Создание экологического микроэкологического цикла; 2. Диверсификация источников энергии; 3. Оптимизация энергопотребления и строительной среды; 4. Сокращение выбросов парниковых газов; 5. Диверсификация источников энергии; 6. Использование возобновляемых ресурсов в максимально возможной степени; 7. Экологическое восстановление; 8. Формирование структурных характеристик городов с устойчивым развитием; Восемь стратегий экодизайна основаны на мышлении о практике проектирования и теоретических исследованиях здоровой архитектуры и городского дизайна.

«Микроциркуляция» обычно является биологическим или медицинским термином, который относится к кровообращению между микроартериями и микровенами. В этой системе кровообращения кровь течет через капиллярную сеть для достижения обмена веществ, таких как кислород, питательные вещества, доставляемые в тканевые клетки, в то время как метаболические отходы, такие как углекислый газ, возвращаются в венозную систему. Например, кровообращение на кончике пальца человека является частью микроциркуляции, которая гарантирует нормальную физиологическую функцию и метаболическую активность ткани пальца. В области городского планирования также вводится понятие "микроцикл". Построение

экологического микроэкологического цикла стало основной задачей для решения экологических проблем и достижения устойчивого развития. На микроуровне городских кварталов мы можем умело распределять зеленые насаждения и водные системы, позволяя транспирации растительности взаимодействовать с испарением и конденсацией воды, регулировать местный климат и способствовать естественному потоку воздуха и циркуляции водяного пара. Для сбора дождевой воды используются биоловушки и дождевые сады, которые фильтруются и очищаются слоями почвы и растительности, пополняют грунтовые воды или используются для орошения окружающих растений, образуя замкнутый цикл водных ресурсов. В зеленых зданиях, в полной мере учитывая вентиляционную конвекцию, благодаря широкому применению зеленой крыши и вертикального озеленения, растения поглощают углекислый газ, высвобождают кислород, снижают температуру поверхности здания, уменьшают потребление энергии кондиционирования воздуха, а бытовые сточные воды, образующиеся в результате строительства, обрабатываются системой экологической обработки, могут повторно использоваться в смывах, ландшафтном пополнении воды и других звеньях, не связанных с питьевой водой, для достижения рециркуляции и регенерации воды. От общин до парков, поощрять жителей и предприятия к участию в сортировке отходов и рекуперации ресурсов, использовать кухонные отходы в качестве рециркулируемых отходов для снижения давления на землю, снижения экологического ущерба от добычи ресурсов, систематически восстанавливать и восстанавливать поврежденные или деградированные экосистемы. Внутри городов проводится экологическое восстановление коричневых земель, таких как заброшенные промышленные земли, свалки и т.д. Используя технические средства мелиорации, восстановления растительности, очистки воды и т.д. Чтобы превратить их в экологически и социально - экономические пространства, такие как городские парки, экологические водно - болотные угодья или зеленые индустриальные парки. В конечном итоге, в построении экологического микроэкологического цикла, направляя все общество на формирование зеленого производственного образа жизни, сплетая прекрасный план устойчивого развития дома Земли.

3 Восемь особенностей экологического дизайна

3.1 Создание экологического микроэкологического цикла

Экологический микроэкологический цикл также является одной из важных стратегий экологического дизайна в контексте построения сообщества экологической жизни. Упомянутая здесь экологическая микросреда отличается от концепции экологической микросреды в биологической концепции. Различия между ними в основном сосредоточены на том, что субъекты отношений в архитектуре меняются на людей, архитектуру и внешнюю среду. Таким образом, биомикроэкологический цикл относится к циклу окружающей среды внутри и снаружи здания, связанной с самим зданием. В архитектуре циклы микроэкологии и большие циклы природы формируются человеком.

В 2020 году новая коронарная пневмония поразила меня, и мне самому было приказано спроектировать аварийную реконструкцию Восьмой народной больницы Гуанчжоу. Проект аварийной реконструкции Восьмой народной больницы Гуанчжоу использует «палату отрицательного давления», «трехканальный» дизайн и другие методы проектирования. В этой новой вспышке короны, Восьмая народная больница Гуанчжоу в период эпидемии приняла до 1401 случая, связанных с пациентами с новой короной, приняла иностранных пациентов из более чем 30 регионов и стран мира, число поступивших пациентов занимает первое место в провинции

Гуандун, а также является больницей с фиксированной точкой с наибольшим количеством иностранных пациентов в стране. По состоянию на 17 мая было зарегистрировано 452 случая заболевания новой короной, что составляет 89,3% подтвержденных случаев в городе Гуанчжоу, из которых нулевая инфекция медицинского персонала была использована в качестве глобального опыта для продвижения. (Рисунок 1)



Рисунок 1 Восьмая народная больница Гуанчжоу

В генеральном плане, в соответствии с новым помещением Гуанчжоу доминирующее направление ветра в течение всего года (северный ветер) и доминирующее направление ветра летом (юго – восточный ветер), генеральный план сделал следующий дизайн: весь госпиталь разделен на три района: Северный (чистый район), Центральный (полузагрязненный район), Южный (загрязненный район). Поскольку летом в Гуанчжоу преобладает юго - восточное направление ветра, южная загрязненная зона оказывает влияние на западную оконечность центральных и северных районов, поэтому в сочетании с двумя направлениями ветра макет генерального плана имеет юго - восточное наклонное зонирование, то есть северо - восточный угол является наиболее подходящим районом для чистой зоны, юго - запад является загрязненной зоной, а центральная часть - полузагрязненной зоной. Полностью учитывать требования к использованию сочетания мира и войны с точки зрения зонирования и функционального использования (гибкое сочетание или раздельное использование в мирное время и в случае вспышки), чтобы уменьшить вероятность пересечения и взаимного заражения чистой и загрязненной логистики. (Рисунок 2, Рисунок 3)



Рисунок 2 Общая схема обтекания 8 - й народной больницы Гуанчжоу

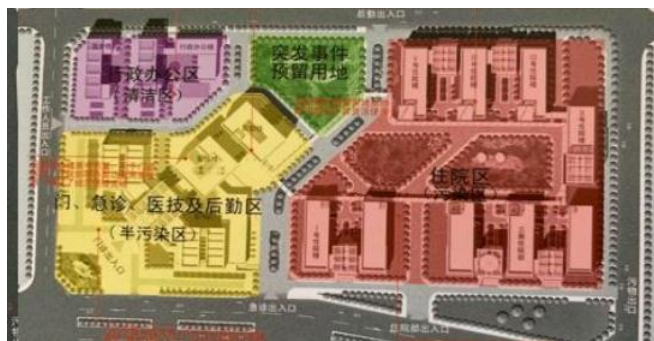


Рисунок 3 Схема зонирования функциональной зоны Восьмой народной больницы Гуанчжоу

3.2 Диверсификация использования энергетических ресурсов

В экологическом проектировании использование модели энергоснабжения из одного источника энергии уже давно не применимо к требованиям экологического проектирования зданий в новую эру.

Современный архитектурный экодизайн для дальнейшего снижения потребления энергии и достижения цели низкого уровня выбросов углерода, как правило, в значительной степени зависит от внешнего энергоснабжения, но через себя, чтобы каким-то образом удовлетворить свои ежедневные потребности в энергии. Однако доступ к энергоснабжению только одним способом является крайне неустойчивым. Поэтому на практике, чтобы обеспечить безопасность и стабильность энергоснабжения для носителей экодизайна, мы часто достигаем этой цели, предварительно устанавливая разнообразные источники энергии. Как и электричество, необходимое для ежедневного освещения одного и того же здания, в соответствии с экологическим дизайном самодостаточного режима отопления здания, мы можем расширить доступ к электроэнергии, соответственно, с использованием энергии ветра, геотермальной энергии, приливной энергии, солнечной энергии, биоэнергии и гидроэнергетики и других чистых источников энергии одновременно. Снижая зависимость от внешнего энергоснабжения, можно одновременно повысить энергостабильность и безопасность здания. Стадион Дунгуань в Гуанчжоу был спроектирован в соответствии с диверсифицированной стратегией использования энергетических ресурсов, таких как ежедневное освещение здания, использование энергии ветра, солнечной энергии, а также, при необходимости, использование внешнего традиционного энергоснабжения. (Рисунок 4)



Рисунок 4 Дунгуань (стадион)

Поэтому в более широком контексте создания Сообщества экологической безопасности жизни при проектировании экозданий следует использовать стратегии диверсификации источников энергии.

3.3 Оптимизация энергопотребления и строительных условий

Оптимизация энергопотребления и строительной среды также является одной из важных стратегий проектирования, которые должны быть приняты в экологическом дизайне в контексте построения сообщества экологической безопасности жизни. Оптимизация энергопотребления - это не трата энергии и эффективное распределение энергии. Оптимизация строительной среды, то есть путем овладения внутренней и внешней средой здания, лучшего распределения использования ресурсов, чтобы достичь цели снижения потребления энергии в строительстве и оптимизации строительной среды. Как и в предыдущей практике проектирования, для достижения оптимального эффективного использования водных и солнечных ресурсов, мы попытались оптимизировать распределение энергетических ресурсов в зданиях путем

моделирования экосистем и адаптации к изменениям солнечного света и различным реакциям зданий на климат, что привело к дальнейшему повышению энергоэффективности и достижению низкоуглеродных и зеленых целей. (Рисунок 5)

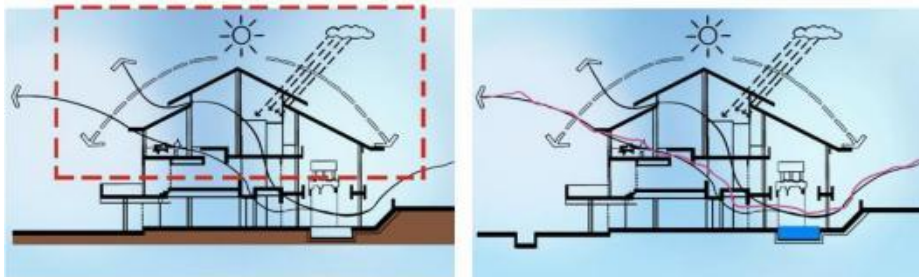


Рисунок 5 Моделирование реакции экосистем на климат

3.4 Сокращение выбросов парниковых газов

Согласно исследованиям, выбросы парниковых газов в атмосферу означают, что к 2100 году глобальная температура повысится по меньшей мере на 1,4 градуса. Для того чтобы избежать чрезвычайно серьезных последствий изменения климата, нам необходимо ограничить концентрацию парниковых газов в атмосфере определенным уровнем. Наша страна, как ответственная держава, давно осознала и начала принимать меры по сокращению выбросов парниковых газов и в 2010 году подписала Копенгагенское соглашение, направленное на совместное сокращение выбросов парниковых газов. Наиболее непосредственным средством является предотвращение попадания парниковых газов в атмосферу и сокращение их производства и выбросов. Поэтому я считаю, что сокращение выбросов парниковых газов является важной стратегией для нашего экологического архитектурного дизайна в построении сообщества проектирования экологической безопасности жизни.

Итак, как мы можем достичь цели сокращения выбросов парниковых газов с помощью экологического проектирования зданий? На практике мы часто достигаем цели сокращения выбросов парниковых газов, имитируя биологическую структуру экосистемы: уравнивая состав живых и неживых организмов. Основные методы проектирования обычно включают, но не ограничиваются, дальнейшую оптимизацию функционального зонирования здания, оптимизацию настройки функциональных приложений внутри и снаружи здания и так далее. Как показано на диаграмме ниже, зеленые насаждения на поверхности зданий могут не только улучшить и сократить выбросы парниковых газов, но и внести позитивный вклад в изменение облика городов, обеспечение зеленого видения и т.д. (Рисунок 6)

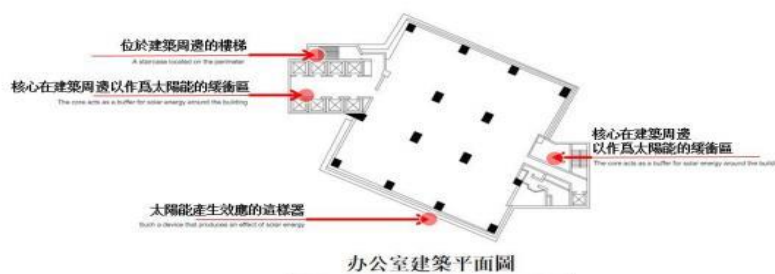


Рисунок 6 Установки, способствующие сокращению выбросов парниковых газов

3.5 Максимальное использование возобновляемых ресурсов

Второй момент в построении экологического архитектурного дизайна сообщества по проектированию экологической безопасности жизни должен заключаться в

максимальнополном использовании возобновляемых ресурсов в качестве основной модели ресурсного обеспечения самогоздания экологического дизайна и его внутреннего пространства.

Уменьшение зависимости от внешних источников энергии, использование возобновляемых источников собственного производства в качестве основного источника энергии и сокращение выбросов углерода из источников в соответствии с экологическим дизайном.

Гидроциклическая система, как показано на рисунке ниже, мы активно экспериментируем и внедряем гидрологию в смоделированных экосистемах, используемых в практической практике: «Циркуляционные системы». Благодаря проектированию, строительству и использованию системы обеспечивается эффективное использование водных ресурсов в зданиях и окружающей их среде, что значительно снижает зависимость экологически проектируемых зданий от внешних источников водоснабжения. Таким образом, была достигнута цель биохимической регенерации водных ресурсов в зданиях экодизайна, что еще больше снизило показатели выбросов углерода в зданиях экодизайна, чтобы привести их в соответствие с характеристиками экологического дизайна в новую эру. (Рисунок 7)

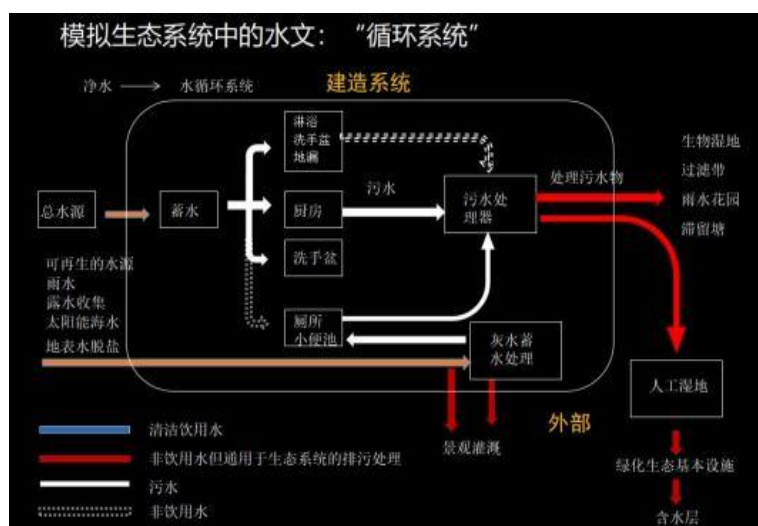


Рисунок 7 Гидрологическая система

Например, в проекте модернизации и реконструкции мусорного перевалочного пункта в деревне Лунган, городе Чжунлутан, районе Байюнь, мы активно продвигаем сортировку отходов в процессе транзита отходов, чтобы гарантировать, что отходы будут использоваться в качестве ресурса, вырабатывать электроэнергию через кухонные отходы, превращать отходы в сокровища и удовлетворять разнообразные энергетические стратегии экологического проектирования источника. (Рисунки 8, 9)

Во - вторых, более высокий уровень использования возобновляемых ресурсов, можно завершить строительство биоинтегрированной инфраструктуры до строительства инфраструктуры, Экосистемы, растения и животные, природные ресурсы, физическая среда, биосфера и т. Д. В природе, дождевая вода, водные пути, грунтовые воды, роса, озеро, экологическое влияние воды и т. Д. В водных ресурсах, повседневная деятельность в производстве и жизни человека, промышленное производство, коммерческая торговля, сельское хозяйство и т. Д. В строительной среде строительные материалы и отходы, здания, городская инфраструктура и многие другие элементы будут переработаны путем интеграции в систему и

унификации. Это также облегчает восстановление ресурсов на протяжении всего жизненного цикла носителя экодизайна.



Рисунок 8 Эффективного строительства мусорного терминала

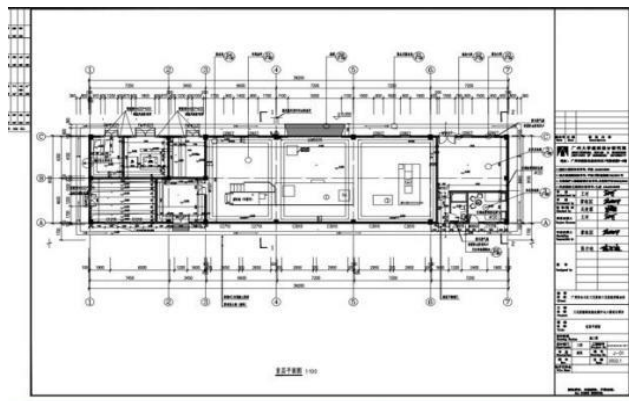


Рисунок 9 Строительные чертежи функциональной зоны сортировки мусора

3.6 Обеспечение экономического управления водными ресурсами

Водные ресурсы являются одним из ценных источников энергии, и в контексте создания сообщества экологической безопасности жизни эоархитектура должна использовать стратегию обеспечения экономического управления водными ресурсами. Примечательно, что под водными ресурсами понимаются все источники, доступные природе, включая дождевую воду, воду водотока, грунтовые воды, росу, озеро, экологическое вливание воды и другие доступные источники.

На практике, для достижения цели экономического управления водными ресурсами, конкретные методы, обычно используемые в области экологической среды, эоархитектурного проектирования включают, но не ограничиваются: установка уличных зеленых проницаемых растений, водопроницаемых дорог и дождевых садов, водонепроницаемых экологических траншей, водонепроницаемых баз, водонепроницаемых труб водно - болотных угодий и т. Д. Как показано на рисунке ниже, различные архитектурные и экологические проекты имеют водосберегающие специальные проекты. Принятие этих специальных конструкций в сочетании со строительством системы циркуляции в зданиях, упомянутых в предыдущей статье, может значительно повысить экономичность управления водными ресурсами и уменьшить потребность в внешнем водоснабжении самого здания, чтобы достичь целей экологического проектирования с низким потреблением энергии и низким уровнем выбросов углерода. (Рисунок 10)



Рисунок 10 Виды водосберегающих специальных проектов, часто используемых в архитектурном и экологическом проектировании

3.7 Экологическая реабилитация

Экологическое восстановление является седьмой по величине стратегией экологического дизайна в контексте сообщества экологической безопасности жизни.

Общераспространенной практикой восстановления экосистем является подключение среды обитания к биоте в процессе проектирования экологического планирования для восстановления спорадических экосистем, чтобы повысить способность региональных зеленых растений поглощать выбросы углерода в результате повседневной деятельности человека. На самом деле, это просто предотвращение высоких выбросов углерода в атмосферу путем предсказуемой коррекции.

Во-вторых, правильно сохранить зеленые ресурсы при планировании и строительстве с самого начала, оставив часть экологического запаса. Ограниченное освоение и использование, не влияя на экономическое развитие региона, также облегчает экологическое восстановление региона, в соответствии с точкой зрения «теории двух гор». (Рисунок 11)



Рисунок 11: Подключение среды обитания к биоте и восстановление разрозненных экосистем

Дунхаочун в районе Юэсю города Гуанчжоу является лучшим примером экологического восстановления. Дунхао Чунгстал зловонным из-за экологического ущерба. Благодаря специальной инициативе города Гуанчжоу по продвижению крупномасштабных проектов по управлению водными ресурсами, которые начались в начале 2009 года, и улучшению городской экологической среды, а также впечатлениям Гуанчжоу «водный город». Принимая такие методы, как отвод дождевого загрязнения, пополнение чистой воды и благоустройство ландшафта, улучшилось качество жизни жителей, восстановлена экология речного чуньюаня, восстановлены культурные особенности «Люйцзянь тунц» в Гуанчжоу, реализованы «очистка воды, береговая красота», граждане могут «видеть воду, играть в воду», «достойный подражания гидрофильный экологический и рекреационный культурный коридор». Это делает Хао Чунг демонстрационным шаблоном для экологической реабилитации и зеленой жизни в новую эру. (Рисунок 12)

Наконец, размещение человеческой и инженерной инфраструктуры в зеленой инфраструктуре и водной инфраструктуре при планировании и проектировании помогает максимизировать среднюю роль зеленых насаждений в углероде. В то же время децентрализация человеческой и инженерной инфраструктуры в экологически чистых и водных инфраструктурах также способствует повышению углеродно-нейтральной эффективности в регионе.

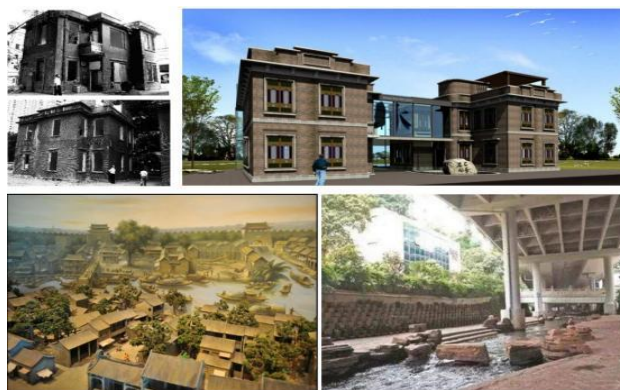


Рисунок 12 МузейДунхаоЧунг

Поэтому в контексте построения сообщества экологической безопасности жизни стратегия экологического дизайна должна быть экологически восстановлена.

3.8 Созданиеструктурныххарактеристикгородов с устойчивымразвитием

Предлагается построить углеродный счет и нормализовать профилактику эпидемии в одном ярде, чтобы исследовать, как контролировать эпидемию, динамическую очистку, чтобы гарантировать, что социально – экономическая безопасность не будет затронута, и плавное развитие различных видов экономического строительства. Конечно, сообщество экологической безопасности жизни состоит не только из зданий и окружающей среды. Не может быть альтернативы доминированию человека и человеческой деятельности в построении сообщества экологической безопасности жизни. Рекомендую процесс экологического проектирования и строительства, важно направлять все общество на формирование зеленого экологического образа жизни и создание городских характеристик с устойчивым развитием. (Рисунок 13)

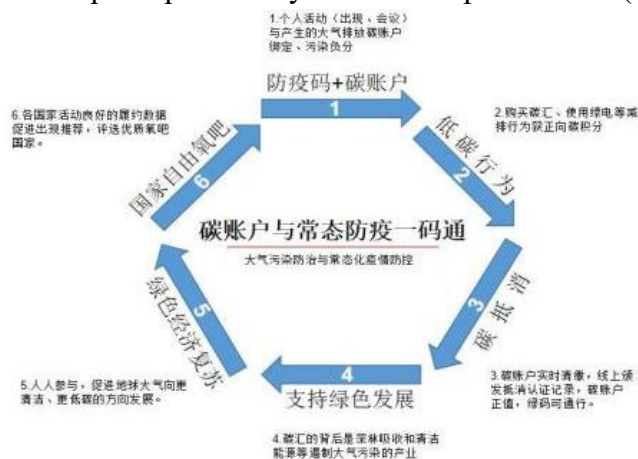


Рисунок 13 Углеродный счет и нормализованная вакцинация

Углеродный счет - это система количественного учета углеродных данных, которая обычно утверждает свои собственные выбросы углерода и поведение по сокращению выбросов углерода на основе углеродного следа посредством собственного поведения пользователя в жизни и работе. Применение углеродных счетов в зеленой жизни, как показано на рисунке ниже (рисунок 14), предприятия могут использовать углеродные точки в соответствии с разработкой проектов по сокращению выбросов или участием в сценариях сокращения выбросов, получать дивиденды от своих соответствующих предложений по сокращению выбросов или льготных обменов, тем самым направляя все общество на формирование зеленого производственного образа жизни.



Рисунок 14 Применение углеродных счетов

Поэтому, пытаясь открыть этот ключевой узел человеческой деятельности и еще больше оптимизировать отношения между людьми, зданиями и окружающей средой, чтобы достичь низкоуглеродной цели и помочь достичь пика углерода и цели углеродной нейтральности. Особое значение имеет изучение трансграничного сотрудничества по двум различным разделам: предотвращение загрязнения атмосферы и профилактика, и борьба с нормализованными эпидемиями, а также содействие структурному преобразованию структуры городского управления в устойчивые города посредством сочетания текущей нормализованной вакцинации и горячих углеродных счетов в академических кругах.

Библиография

1. Ванхэ. При новой вспышке пневмонии короны, проектирование и строительство проекта экстренной помощи в борьбе с эпидемией [J]. Городское и сельское строительство, 2022, 12: 68 - 71.
2. Чжан Ляньгуан. Окружающая среда и охрана ресурсов городского и сельского строительства Гуанчжоу: Комитет по охране окружающей среды и ресурсов городского и сельского строительства Всекитайского собрания народных представителей города Гуанчжоу, 2014 год.
3. Белый Мудрый. Мировое архитектурное пространство Проектирование общественных зданий 2 [M]. Пекин: Китайское издательство строительной промышленности, 1999.
4. Ванхэ. Китай Lingnan архитектурный источник культуры [M] Хубэй: Hubei Education Press, 2006.
5. Ванхэ. Линнанский язык архитектуры [M]. Пекин: Издательство Университета Цинхуа, 2019.
6. Ванхэ. Линнанская архитектурная школа [M]. Пекин: China City Press, 2012.
7. Ванхэ. Линнан Традиционные строительные навыки [M]. Пекин: Китайское издательство строительной промышленности, 2018.
8. Виктор Олгяй. Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism
9. Норберт Лехнер Heating, Cooling, Lighting: Sustainable Design Strategies towards Net Zero Architecture
10. Виктор Олгяй, Aladar Olgyay. Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism

УДК 699

ВОЗРОЖДЕНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ СТАРОГО ГОРОДА – СОДЕЙСТВИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБНОВЛЕНИЮ ГОРОДА НА ПЕШЕХОДНОЙ УЛИЦЕ ПЕКИНА В ГУАНЧЖОУ

Ван Хэ, e-mailaddress: 13302269888@qq.com; **Чжан Вэй**, доктор архитектуры, Гуандунский институт проектирования сборочных зданий; **Сэн Лей**, старший инженер, Гуанчжоуская компания по развитию недвижимости Анхэ; **У Чу Лин**, магистр архитектуры, директор Третьего института архитектурного проектирования Университета Гуанчжоу; **Ван Хай**, студент, Пекинский городской колледж, Ван Таоа, аспирант, Ханьянский университет; **Цзян Цзичжоу**, профессор Уханьского инженерного университета,

Аннотация. Исходя из теоретической перспективы микрообновления города, исходя из эпохи обновления, трансформации и развития городов Гуанчжоу, используя крупные городские события в качестве возможности, мы выявили культурное наследие Пекинской дороги путем разбора городского пространственного контекста исторического и культурного квартала Пекинской дороги и предыдущих обновлений. Изменить исторический и культурный путь города с помощью методов микрообновления, обновить архитектурный интерфейс исторических кварталов, восстановить общественные интересы, подчеркнуть защиту текстуры первоначального исторического пространства и память о местах, записать слияние и развитие культуры Линнань и современной цивилизации.

Ключевые слова: исторический и культурный блок; городской катализатор; микрообновление; органическая защита; пешеходная улица Пекинская дорога; историческая память; открытие общественных прав ; безопасность в городах

REVITALIZATION AND RESHAPING OF OLD CITIES: PROMOTING URBAN SAFETY AND MICRO RENEWAL OF GUANGZHOU BEIJING ROAD PEDESTRIAN STREET

Wang He, Zhang Wei, Chen Lei, Wu Chulin, Wang Hai, Wang Tao, Jiang Jizhou

Abstract. From the theoretical perspective of urban micro renewal, based on the era background of Guangzhou's urban renewal transformation and development, taking the urban major events as an opportunity, this paper explores the cultural heritage of Beijing Road by sorting out the urban spatial context and previous updates of the historical and cultural blocks on Beijing Road. Reshaping the historical and cultural path of the city through micro updates, updating the architectural interfaces of historical districts, restoring public interests, emphasizing the protection of the original historical spatial texture and place memory, and recording the integration and development of Lingnan culture and modern civilization.

Keywords: historical and cultural block; urban catalyst; micro-renewal; organic protection; Beijing Road pedestrian street; historical memory; opening up public rights; urban safety

1. Возможность возрождения-Пекинская дорога в городском развитии

С развитием общества и изменением городских потребностей развитие городских исторических кварталов также тесно связано с взлетом и падением городов, а органическое обновление стало важным средством формирования имиджа города и демонстрации его особенностей. Превратить прошлую модель крупного сноса и строительства в небольшой,

постепенный метод микрообновления для активизации пространства старого города, максимальной защиты подлинности исторических и культурных кварталов и сохранения исторической памяти о регионе.

Пекинская дорога-это знаменитая улица Линнань, которая старая и полна жизненных сил.^[1] как культурный и коммерческий центр Гуанчжоу с древних времен. Традиция и современность, местные и западные океаны сходятся, смешиваются и сублимаются в этом оживленном центре города, что вместе составляет уникальные региональные культурные особенности Пекинской дороги. По мере развития общества и изменения городских потребностей изменяются и пространственные субъектные отношения Пекинской дороги. Линейное пространственное развитие и экологические, ландшафтные и рекреационные функции, поддерживаемые связями, представляют собой возможность непрерывного выявления и использования ее внутренней ценности.

Крупные городские события способствуют обновлению городов. Городские события, как «городские катализаторы», являются важным стимулирующим фактором развития городской самоорганизации^[2] Строительство материального пространства помогает показать очарование городского пространства и ускорить городское строительство. Пекинская дорога воспользовалась «Глобальным форумом Fortune», состоявшимся в Гуанчжоу в 2017 году, чтобы придать новую жизненную силу микрообновлению, удовлетворить потребности развития исторических кварталов и содействовать устойчивому восстановлению.

2. Историческая эволюция-Пекинская дорога в городском движении

Пекинская дорога прошла более двух тысяч лет истории и объединила культурные реликвии и исторические памятники восьми династий; Расположенный в районе Юэсю города Гуанчжоу, он является местом начала городского строительства Гуанчжоу, начинается с дороги Гуанвэй на севере и заканчивается на центральной дороге вдоль реки на юге, общая протяженность составляет более 1500 метров; Четыре раза менялись названия: дорога Шуанмэньди, дорога Юнцин, дорога Юнхань и дорога Ханьминь, после основания Китайской Народной Республики она была переименована в Пекинскую дорогу и используется по сей день. Каждое переименование тесно связано с политическим движением и отражает ценностные требования властей.^[3]

Развитие города — это процесс постоянного метаболизма. Начиная с города Цинь Панью, Гуанчжоу развивался с севера на юг, руины городских ворот на пересечении городской стены и Пекинской дороги всех династий являются узлом исторического контекста города. В 1886 году Чжан Чжидун построил причал Тяньцзы на южной оконечности Пекинской дороги, чтобы начать строительство дороги в Гуанчжоу^[4]. Вскоре после победы Синьхайской революции в Гуанчжоу началось энергичное движение за городское строительство: снос городских стен, строительство дорог, строительство парков, строительство торговых улиц... Снос ворот улицы Юнхань и построение 137-метровой дороги Юнхань (ныне Пекинская дорога)^[5]. После реформы и открытости пекинская дорога прошла несколько реконструкций разных масштабов (таблица 1).

С перемещением городской оси Гуанчжоу на восток и перемещением коммерческого центра первоначальная городская структура больше не приспособилась к развитию города, и Пекинская дорога, которая была древней центральной осью, постепенно стала усталой и тусклой. С развитием системы защиты знаменитых городов в Китае исторические и культурные кварталы имеют высокую ценность, поскольку сохраняют традиционную пространственную текстуру и

содержат большое количество исторических и культурных ресурсов, поэтому их защита и преобразование имеют большое значение и ответственность.^[6] Согласно историческим данным и экспертным исследованиям, в настоящее время в районах вокруг Пекинской дороги, образовательной дороги и дороги Сиху уже построены или построены и раскопаны памятники культуры и памятники с высокой исторической и культурной ценностью, распространявшиеся на более чем десять династий. Исторический контекст и коммерческая атмосфера, содержащиеся в них, являются важной городской культурной памятью Гуанчжоу как тысячелетней коммерческой столицы.

Таблица 1 Обновление и реконструкция пекинских дорог после реформ и открытости за годы

Год	Содержание реконструкции
1983	Новые пешеходные мосты, магазины и дома вдоль улицы
1984	Декорация и реконструкция фасада здания дома
1989	Реконструкция фасада аркады вдоль улицы
1992	Строительство безбарьерных объектов в преддверии 3-х Всекитайских Паралимпийских игр
1993	Количество входов в ларьки составляет 88% от общего числа
1997	Нормирование и упорядочение рекламных щитов, внедрение полного закрытого управления в выходные и праздничные дни
1999	Открыта 1-я линия метро, начата реконструкция торговых улиц
2000	Северный участок Пекинской дороги, южная дорога Пекина и улица Гаоди были реконструированы по принципу «ремонт старого, как старого». Полностью завершены работы по отделке дороги Тайкан с севера до финансового зала и с юга. Завершена реконструкция уличного фонаря нового типа света и нового источника света.
2001	Работы по отделке фасада продолжаются, проводится очная пешеходная прогулка от 5-й дороги Чжуншань до западной дороги Хуэйфу длиной 423 метра.
2002	Обнаружены руины башни Гунбэй, древние дороги времен Тан, Сун, Мин и Цин и Китайской Республики. Завершить отделку и реконструкцию.
2007	Совершенствовать площади, дороги, транспорт, информацию и другие объекты общественного обслуживания.
2010	Приветствуя Азиатские игры, улучшить облик башни, добавить систему маркировки и скульптуру «Капельная течь медного горшка».
2011	Подготовка к строительству библиотеки храма Великого Будды, вызванная битвой за защиту башни
2012	Муниципальное правительство Гуанчжоу приступило к разработке «Генерального плана культурного центрального района Пекинской дороги»
2014	Снос части аркадного здания, основное завершение работы библиотеки храма Великого Будды
2017	Приветствовать «Глобальный форум богатства» и провести ряд проектов по благоустройству пространства кварталов

В целях повышения исторической и культурной ценности Пекинской дороги и продолжения городского контекста исторического и культурного квартала, воспользовавшись возможностью крупных городских событий, Гуанчжоу в 2016 году запустил программу повышения качества и обновления Пекинской дороги, узлы обновления кварталов постепенно открываются для публики. Обновление касается таких важных пространственных узлов, как площадь перед финансовым залом, северная башня Пекина, подземное пространство на средней дороге Пекина, площадь перед храмом Большого Будды на улице Сиху, фасад здания Бюро по

делам людей и социального обеспечения, художественный ландшафт пространства капельного котла медного горшка, квартал Хуэйфу и улица Книжная мастерская (рисунок 1).



Рисунок 1 Обновленный путь пешеходной

3. Интерпретация контекста-культурное ядро, городская гостиная

Пространственный контекст Пекинской дороги делится на три уровня: макроуровень, исторически Пекинская дорога была « официальной » дорогой, соединяющей с причалом Тяньцзы на юге и финансовым управлением провинции Гуандун, центром власти Гуанфу на севере. Во времена династий Мин и Цин нынешняя пятая дорога Чжуншань была главной магистралью восточно-западного города старого города Гуанчжоу и находилась тогдашняя политическая центр. Северный участок Пекинской дороги и 5-я дорога Чжуншань являются современным коммерческим центром, постепенно сформированным для удовлетворения жилого использования и потребления вышеупомянутых бюрократов.^[7]

На мезоуровне северный участок Пекинской дороги сохраняет интерфейс аркат, который непрерывно формирует линию. Аркада является традиционной формой жилья в Гуанчжоу, не продуктом местной эволюции и обновления, а « импортным продуктом », возвращенным китайцами за рубежом; Это продукт городского обновления, осуществленный властями Китайской Республики в период с 1911 по 1937 год для адаптации к городскому развитию.^[8] Пекинские северные башни имеют разнообразные стили, в том числе западный классический стиль, барокко, готический, ренессансный, наньянский и т. Д., Которые были ограничены правилами строительства того времени. Несмотря на разнообразие стилей, они мало отличались по масштабам и пространственным масштабам. Здание квартала Beijing Road-это торговая улица, разработанная и построенная в разные периоды, и является истинным изображением политических движений и коммерческой деятельности в разные исторические периоды процесса урбанизации.

На микроуровне на Пекинской дороге и ее окрестностях существует множество исторических памятников, таких как бывшее место финансового управления провинции Гуандун, павильон Тайпин, руины королевского дворца Наньвьетнама, руины тысячелетней дороги, храм Большого Будды, руины здания Гунбэй, руины лекарственного чжоу и т. Д., Чтобы внутри и вокруг Пекинской дороги излучали сильную историческую и культурную атмосферу.

Пространственная текстура Пекинской дороги сохраняется неизменно, и городское строительство в период Китайской Республики определило отношения текстуры города сегодня и постепенно обновлялось и эволюционировало в последующих городских движениях. В 1980-х годах замена земли и масштабная реконструкция старого города разрушили физическую пространственную форму города, разбили первоначальную историческую текстуру, некоторые традиционные улицы и переулки медленно исчезли, а улицы и переулки аркады больше не были непрерывными. Большинство торговых компаний по обе стороны характерных улиц представляют собой небольшие магазины, интерфейс по обе стороны неравномерен, здания стареют, инфраструктура недостаточна, санитария окружающей среды ухудшается, традиционные характерные улицы постепенно ухудшаются.

Архитектурные пространства, созданные в разных исторических условиях, коллажированы друг с другом, образуя сложную историческую и культурную форму пространства на Пекинской дороге. Какую стратегию используют архитекторы для вмешательства в обновление исторических кварталов; Сохранить и даже вдохновить городскую память о пекинской дороге; Уравнивать личные интересы и общественные интересы; Эффективная реализация стала точкой входа в данное обновление.

4. Стратегия проектирования-Безопасность в городах, микрообновление, микромодификация

Исторические здания, традиционные улицы и переулки и другие исторические и культурные реликвии образуют уникальный исторический контекст пекинской дороги путем наложения, влияния, смещения и осаждения друг на друга. Практика западного движения за «обновление городов» доказала, что «крупный снос и строительство» не добились реального успеха в улучшении городской среды; Масштабное и постепенное обновление способствует защите культурной среды исторических и культурных кварталов, разрешению и уменьшению социальных противоречий и адаптации к сложной социальной и экономической среде.

4.1. Масштаб улиц и переулков-перестройка городских путей

Улицы и переулки, как важное общественное пространство для городской жизни жителей, регулируют форму, структуру и комфорт кварталов. Исторический квартал Пекинской дороги после тысячелетних осадков постепенно сформировал уникальные текстуры и масштабные отношения, которые являются важными связующими звеньями для поддержания исторической памяти. Исходя из этого, микрообновление и реконструкция города должны начинаться с масштаба адаптации к «человеку».

На макроуровне реставрация текстуры Пекинской дороги не отражается в «сносе и строительстве», отраженном на генеральной карте, а формирует полный путь опыта «туристический-коммерческий», позволяющий туристам наслаждаться богатыми эмоциональными впечатлениями, приносимыми историческими и культурными кварталами на протяжении всего процесса отдыха. С тех пор, как Пекинская дорога полностью внедрила пешеходную прогулку в 2001 году, возможность участия Пекинской дороги значительно повысила непрерывность и безопасность квартала.^[9] Однако, поскольку линия метро 1 пересекает средний участок Пекинской дороги, на пересечении 5-й дороги Чжуншань и Пекинской дороги сформировалась две совершенно разные городские пространственные структуры, северная и средняя города Пекина, возникла неловкая ситуация, когда северная часть Пекина редко посещается и никто не заботится о ней, что привело к разделению исторического

и культурного интерфейса, блокировке линейного пространства улиц и разъединению коммерческих форматов. Новая стратегия обновления создает подземное пространство для опыта тысячелетней дороги под перекрестком, на котором пересекается 4-я дорога Чжуншань и Пекинская дорога, и ее северо-южное удлинение (рисунки 2-4), что не только разблокирует городской путь Пекинской дороги, но и увеличивает узлы культурного туризма.



Рисунок 2 План пересечения тысячелетней древней дороги соединяет пространственный путь Северной дороги Пекина и Средней дороги Пекина



Рисунок 3 Схема внутренней сцены тысячелетней дороги, пересекающей подземное пространство

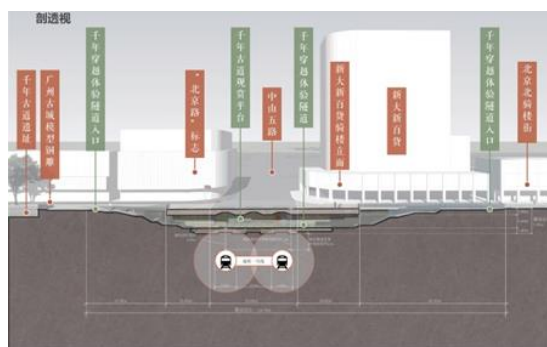


Рисунок 4 Секция схемы пересечения тысячелетней дороги

На микроуровне пекинская дорога пользуется уникальными преимуществами благодаря своим богатым историческим реликвиям, ландшафтным особенностям и уличным эскизам, разбирает пространственные узлы, сосредоточится на создании ландшафтных узлов, таких как площадь перед финансовым залом, тысячелетняя дорога, капельная утечка медного горшка, улица гастрономических цветов, усиливает узнаваемость и участие пути. В полной мере использовать преимущества прямой связи между человеком и пространством, начиная с тонкости, богатства и непрерывности пространства. В качестве отправной точки северной оконечности проектирования дороги Пекинской дороги, площадь перед финансовым залом органично соединяет квартал Северного башня Пекина в качестве пространственного узла, активируя несколько пространственных узлов, таких как юго-западные ворота руин Дворца Южного Гуандуна.



Рисунок 5. Пространственная узловая реконструкция тысячелетней древней дороги «Городская площадь Гуанчжоу в эпоху династии Цин».

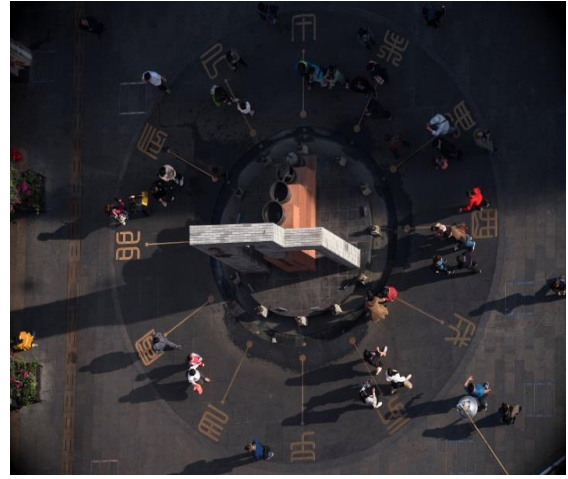


Рисунок 6. Трансформация космического узла Таймера тысячелетия «Капля медного чайника»



Рисунок 7. Дорога в Пекине после обновления общей пространственной сцены.



Рисунок 8. Пекинская средняя дорога стала более динамичной после реконструкции



Рисунок 9. После реконструкции коммерческая атмосфера на Пекинской Миддл Роуд стала сильнее

Ремонт тысячелетней дороги и обновление декоративной установки «Гуанчжоуский городской фабрика династии Цин», что повысило декоративность исторических и культурных памятников (рисунок 5); Реконструкция ландшафтных узлов капельных медных горшков

повышает возможность участия ландшафтных узлов (рисунок 6); В лагере был создан культурный путь на улице гастрономических цветов на улице Хуэйфу, что улучшило культурный опыт квартала; Установка городской мебели и ночного освещения обогатила пространственную сцену квартала и отдых (рисунок 7). Расчесывать пространственные пути, чтобы первоначально разбросанные и переполненные пространственные схемы были связаны в цепочки; Увеличить активные элементы блока, чтобы сформировать временную непрерывность и пространственное повествование; Внедрение исторических и культурных факторов, отражающего гуманистическую заботу (рисунки. 8-9).

4.2. Умеренная реконструкция-Безопасность в городах обновление интерфейса здания

Северный Пекин использует аркаду с региональными характеристиками Линнань в качестве носителя, и различные архитектурные элементы образуют сложный и богатый пространственный интерфейс через отношения, такие как перемежающиеся, продвижение и отступление, высокие и низкие, открытие и закрытие. В период Китайской Республики, согласно указу правительства Китайской Республики, проект архитектурного интерфейса Пекинской дороги находился в пределах контролируемого указом. С развитием города, социально-политической, экономической и другими экологическими последствиями, первоначальный городской интерфейс уже не мог удовлетворить функциональные требования. Появился самоорганизующийся облик пользователя на улице к пространственному интерфейсу в соответствии с иррациональными факторами, такими как личные предпочтения. Эта модель самороста часто не имеет целостного соображения. Пользователь обращает внимание только на образ фасада себя или соседнего торговца, что в конечном итоге приводит к беспорядочности интерфейса здания. В контексте уважения к оригинальной исторической памяти архитектурный интерфейс полностью исправлен с помощью методов микрообновления, чтобы он имел духовное значение последовательности, декоративного и идентифицируемого места.

В процессе проектирования используется типологический метод для извлечения текущих фрагментов архитектуры, сгущения превосходных архитектурных элементов, сформированных в процессе самоорганизованного строительства людей, отказа от шлака и максимального восстановления истинного облика исторических зданий. Обновление исторических улиц-это не просто антиквариат, а должно дать историческим зданиям новый блеск в современном времени, искать тонкий баланс между традицией и современностью.[9]. Пешеходная улица Пекинской северной дороги с характеристиками башни Линнань является важной зоной для реконструкции фасада этого здания, в которой упорядочены самые региональные здания башни на северном участке Пекина. Следуя принципу «ремонтить старое как новое», уважать текущий архитектурный стиль, восстановить первоначальные соотношения состав здания, анализировать цветовой состав квартала, сформировать основной и вспомогательный цветовой хроматографии, координировать цвета отдельных зданий с плохим текущим состоянием (рисунок 10). Дух места и историческая память в различные исторические периоды существуют и воплощаются в функциональной планировке, пространственной структуре, архитектурном типе, символе, материале и цвете сооружений на различных этапах, на архитектурном интерфейсе записываются исторические изменения квартала и призывают к культурной памяти города Гуанфу (рисунок 11).

Сегодня, когда элементы современности вмешиваются в реконструкцию исторических кварталов, Пекинская дорога, как важный исторический и культурный квартал в Гуанчжоу, сталкивается с огромными рисками и давлением при любой радикальной попытке. Умеренная реконструкция Пекинской дороги с помощью стратегии микрообновления, несомненно, является мудрым выбором.



Рисунок 10 Контроль обновления здания Северного башня в Пекине

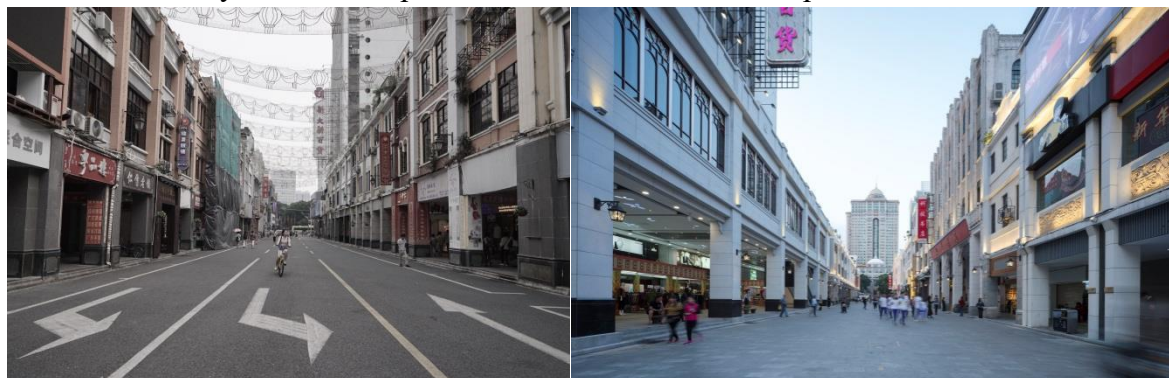


Рисунок 11 Сравнение до и после обновления квартала Бэйцзилоу в Пекине

4.3. Интенсивность восстановления-восстановление общественных прав

Пекинская дорога изначально была создана для удовлетворения потребностей бюрократов древнего правительства. В настоящее время много знаменитых китайских и зарубежных магазинов и туристов со всего мира. Она стала микрокосмом знаменитого города Гуанчжоу, который имеет функцию общественного обслуживания «городской гостиной», объединяющей туризм и коммерческую деятельность. Однако по мере развития города и накопления исторических факторов такие негативные факторы, как уличные пространства больше не

являются непрерывными, недостаточная инфраструктура, плохое участие в ландшафте, закрытое пространство городского интерфейса и упадок традиционных улиц и переулков, лишают людей права и интересов в совместном использовании общественных интересов.

В соответствии с характеристиками Пекинской дороги, группы интересов, участвующие в пешеходной улице, делятся на: административные отделы, торговцы, торговые палаты, владельцы, арендодатели, общественные организации, низовые функциональные отделы управления правительством, управляющие уличными общинами, а также потребители и туристы. Столкнувшись со сложными и тонкими социально-организационными отношениями, в процессе обновления мы сталкиваемся с огромными проблемами.

При строительстве городской гостиниой на северной площади храма Большого Будды некоторые здания связаны с такими проблемами, как разбросанность владельцев прав собственности и многолетнее проживание за рубежом, что приводит к высокой стоимости и трудностям обновления города. В окончательном процессе реализации был принят компромиссный план, не снося здание и приняв стратегию микрореконструкции фасада здания. Благодаря сносу стены храма Большого Будды и колокольни универмага Гуанбай, одновременному отделке наружных стен, замене мощения, добавлению ландшафтных установок и т. Д., В долгосрочном взаимодействии между общественным спросом, коммерческими запросами и религиозной культурой была сформирована площадь Западного озера площадью 4000 квадратных метров между храмом Большого Будды и универмагом Гуанбай (рисунок 12-14). Правительство финансирует реконструкцию и обновление исторического района Пекинской дороги, чтобы максимально защитить общественные права и интересы. Проектирование почти не включает в себя снос и строительство частных домов, а использует микрореконструкцию в общественных местах для максимизации общественных прав.

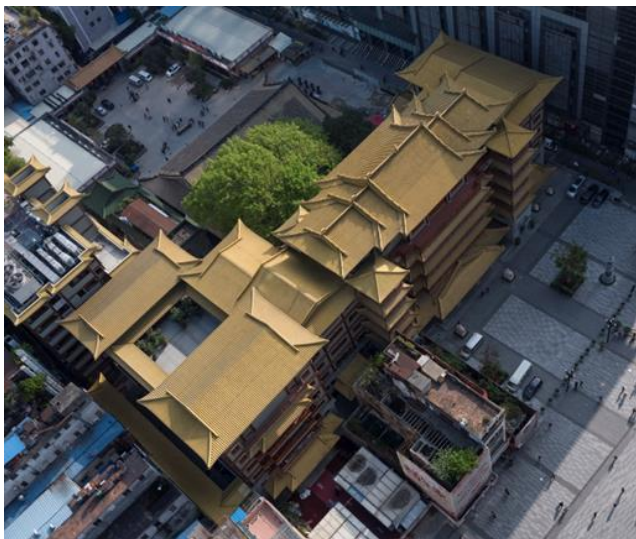


Рисунок 14 Северная площадь храма Большого Будды несет функцию городской гостиниой

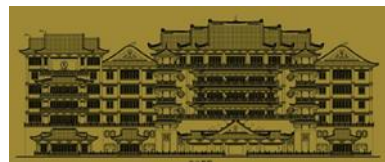


Рисунок 12 План реконструкции северной площади храма Большого Будды



Рисунок 13 Ночной вид на северную площадь храма Большого Будды

Храм Большого Будды расположен в центре коммерческого района Пекин-роуд в Гуанчжоу, к югу от здания Гуанбай. Храм Великого Будды был впервые построен во времена династии Южная Хань (917-971 гг. н. э.) и назывался Храмом Синьцзан. Это было число из

двадцати восьми созвездий на небе, которое Лю Янь, король династии Южная Хань, назвал. построен в четырех направлениях юго-востока, северо-запада и северо-запада от Восьми храмов Янчэна». С течением времени и сменой династий большинство первоначальных «двадцати восьми храмов» прекратили свое существование и не могут быть проверены. Однако эта линия претерпела множество невзгод и не была утеряна. по сей день, и его превратности можно изучить.



Рисунок 15 Зал Пилу Великого буддийского храма.

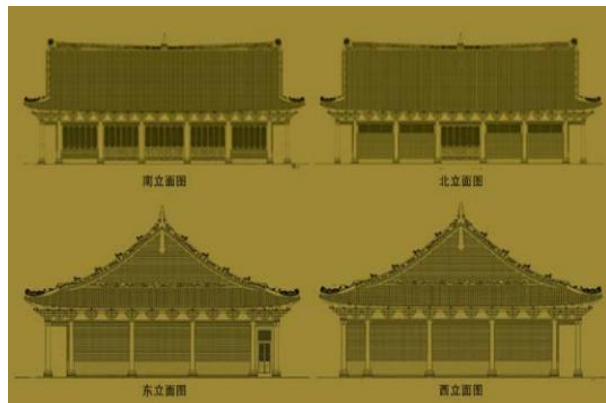


Рисунок 16 Реставрационные чертежи тысячелетнего главного зала Храма Великого Будды (собственные рисунки автора).

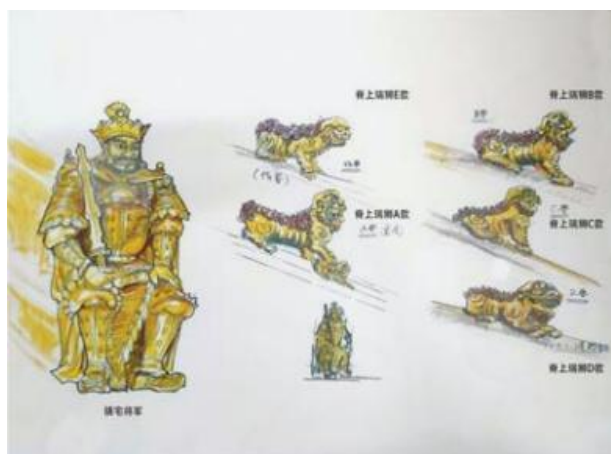


Рисунок 17-18. Реставрационные чертежи традиционного декоративно-прикладного искусства Главного зала (собственные рисунки автора)

Храм Синьцзан процветал на протяжении сотен лет и когда-то был заброшен во времена династии Сун. После того, как к власти пришла династия Юань, храм был перестроен на месте первоначального храма и переименован в Храм Футянь, чтобы благовоения продолжались. Во времена династии Мин она была снова расширена, начиная с улицы Шуанмэнься (позже улица Юнхань, ныне Пекинская дорога) на востоке, улицы Лунцзан на западе, улицы Сицзянь (ныне Восточная дорога Хуэйфу) на юге и улицы Сиху (ныне Сиху). Дорога на севере, был включен в территорию, а храм был переименован в Храм Лунцзан, что закрепило за ним статус одного из «Пяти джунглей» Гуанчжоу.

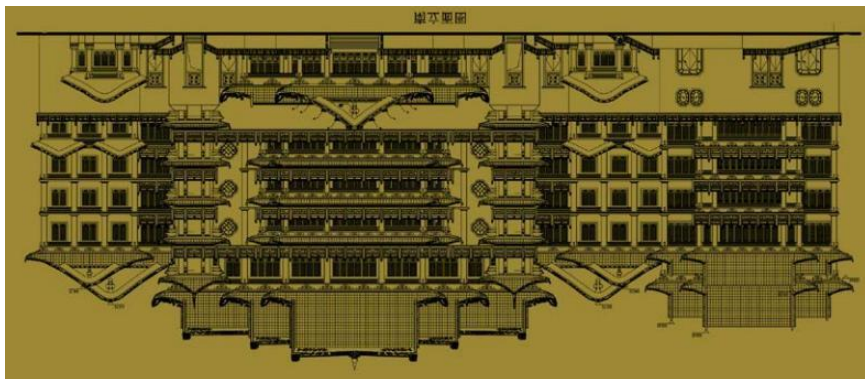


Рисунок 19 Рисунок южного фасада зала Пилу Храма Великого Будды (собственный рисунок автора)

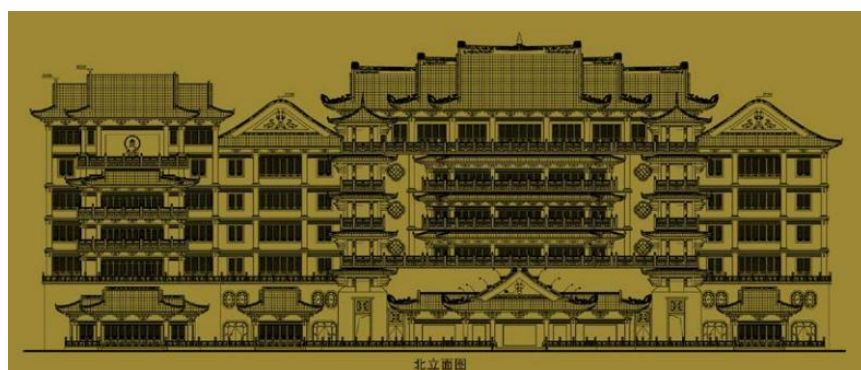


Рисунок 20. Рисунок северного фасада зала Пилу храма Великого Будды (автор нарисовал его самостоятельно).

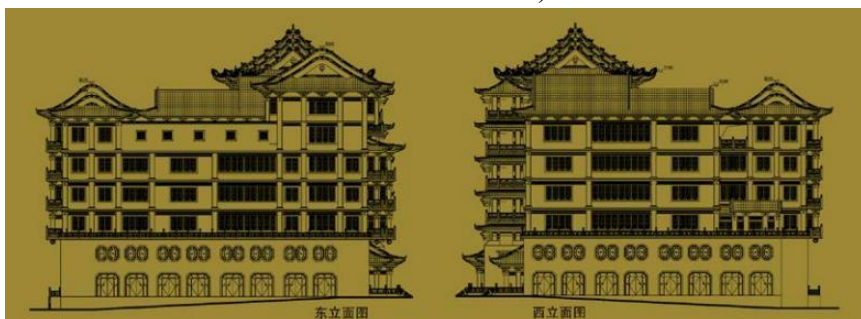


Рисунок 21 Рисунки восточного и западного фасадов зала Пилу Храма Великого Будды (автор нарисовал самостоятельно)

5. Выводы

Исторические и культурные блоки постепенно развиваются с развитием города. Каждый элемент блока не формируется в одно и то же время, а накапливается в разные периоды. В процессе обновления и реконструкции, уважая существующее городское пространство и историческую среду, сохраняя оригинальную пространственную организацию и удовлетворяя историческую и культурную память, мы должны обращать внимание на текущие жизненные потребности и не должны слепо ремонтировать старое как старое; Правильно относиться к стилю исторического блока в каждый период с общей пространственной перспективой, учитывать природные, культурные и гуманистические факторы при защите исторического и культурного блока, чтобы максимально удовлетворить подлинность и целостность. Восстановление и обновление исторических и культурных кварталов должны учитывать интересы всех сторон и

быть результатом совместных усилий многих сторон; Как важная общественная зона города, она несет важные коммерческие, культурные и социальные функции, а также включает в себя разнообразные и сложные группы. Взвешивание интересов всех сторон стало важной предпосылкой для реализации исторического и культурного квартала.

Городское строительство меняется с каждым днем, городскому управлению предстоит пройти долгий путь, качество города обновляется. В качестве стратегии работы по достижению общей цели развития городской пространственной среды в период преобразований последних лет, применяется мелкая и постепенная стратегия обновления городов для выявления особенностей исторических и культурных кварталов с точки зрения развития, эффективно сохраняя историческую и коллективную память и мягко реагируя на требования в разных контекстах, а также давая объектам обновления новое определение эпохи.

Библиография

1. Чэнь Мин. Пекинская улица, улица Линнань [М]. Гуанчжоу: Гуандунское народное издательство, 2010: 3-7.
2. Сюй Сунинг. Городские события и городское развитие [J]. Городская архитектура, 2010 (02): 6-8.
3. Чжан Вэй, Чжао Сянбяо, Ван Шоуцзюнь. Планирование и эксплуатация эксплуатации и управления торговыми улицами [М]. Пекин: China Construction Industry Press, 2018.: 74-83.
4. Комитет по обзору и составлению городского планирования и развития Гуанчжоу. Обзор городского планирования и развития Гуанчжоу (1949-2005), том 2 [М]. Гуанчжоу: Guangdong Science and Technology Press, 2006.: 840.
5. Чэнь Цзяньхуа. Гуанчжоуский ежегодник [М]. Гуанчжоу: Гуанчжоуский ежегодник, 1983-2016.
6. Ху Минь, Чжэн Вэньлянь, Ван Цзюнь, Сюй Лун, Тао Шици. Значение и текущие приоритеты создания системы исторических и культурных кварталов в Китае [J]. Градостроительство, 2016, 40 (11): 30-37 + 48.
7. Чжоу Цзуохэн. Формирование трех общегородских коммерческих центров в Гуанчжоу 8. Гуанчжоу Исследование, 1984 (01): 46.
9. Лин Чонг. Исследование развития современных аркад в Гуанчжоу [J]. Центральная китайская архитектура, 2005 (S1): 114-116.
10. Лин Лин, Чэнь Ян. Исследование строительства пешеходной системы в центральном деловом районе Гуанчжоу [J]. Journal of Architecture, 2006, 01: 22-25.
11. Чэнь. Устойчивое обновление городов: интеграция экологических факторов

УДК 615.47

ПОИСК ПУТЕЙ СТИМУЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И УХОДА

Юй Хунцзе, Университет Цинхуа, постдок, Пекин, 100084, **Чжу Ян**, Экономический и управленческий факультет Университета Цинхуа, профессор, научный руководитель аспирантов, директор Института интернет-индустрии Университета Цинхуа, Пекин, 100084, электронная почта: zhuyan@sem.tsinghua.edu.cn, **Ван Хань**, Экономический и управленческий факультет Университета Цинхуа, постдок; Пекин, 100084, **Ян Фань**, Экономический и управленческий факультет Университета Цинхуа, Институт интернет-индустрии Университета Цинхуа, Пекин, 100084, **Чжан Чжаотяньи**, Сианьский университет транспорта, Факультет энергетики и энергетического машиностроения, Сиань, 710049, **Ли Цзин**, Экономический и управленческий факультет Университета Цинхуа, постдок, Пекин, 100084

Данная статья финансируется результатами проекта «Высококласный аналитический центр столицы Института городского управления и устойчивого развития Университета Цинхуа» (№ А-20230217); данный проект также финансируется Институтом исследований национальной мощи Университета Цинхуа (№2021GQG0001).

Аннотация. В данной работе, посвящённой теме «Поиск путей стимулирования инновационного развития индустрии здравоохранения и ухода», проводится анализ текущего состояния индустрии здравоохранения и ухода в Китае. Исследуются способы, с помощью которых новые производительные силы могут играть ведущую и стимулирующую роль, помогая индустрии здравоохранения для пожилых людей достичь технологических инноваций, обновления продуктов, внедрения бизнес-моделей, а также интеграции индустрий и построения экосистемы. Это направлено на привнесение жизненной силы и динамики в высококачественное развитие индустрии здравоохранения и ухода, в конечном итоге предлагаются пути стимулирования инновационного развития этой индустрии.

Ключевые слова: безопасность данных, медицинское оздоровление, гериатрическая медицина, индустрия здравоохранения, элементы данных

EXPLORING THE PATH TO PROMOTE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE HEALTH AND WELLNESS INDUSTRY

Yu Hongze, Zhu Yan, Wang Han, Yang Fan, Zhang Zhaotianyi, Li Jing

Abstract. The theme of this paper is "Exploring the Path to Promote Innovation in the Health and Wellness Industry". Through an analysis of the current status of China's health and wellness industry, this paper explores how new quality productivity can play a leading and driving role in helping the elderly health industry achieve technological innovation, product upgrading, business model implementation, industry integration, and ecological construction. It injects vitality and momentum into the high-quality development of the health and wellness industry, and ultimately proposes a path to promote innovation in the health and wellness industry.

Keywords: Data Security; Healthcare; Elderly care; Medical and Health industry; Data Elements

This work is supported by a grant from the Guoqiang Institute, Tsinghua University (No.2021GQG0001). Supported by Institute for Urban Governance and Sustainable Development, Tsinghua University (No. A-20230217).

В последние годы технологии стремительно развиваются, а экономическая среда претерпевает значительные изменения. Индустрия здравоохранения и ухода объединяет передовые технологии и новые факторы, её масштаб постепенно расширяется, требуя пристального внимания всего общества, особенно глубокой поддержки в технологической сфере. В данной статье предпринимается попытка исследовать важность данных для индустрии здравоохранения и ухода, а также то, как использовать данные как основной инструмент новой производительной силы для стимулирования развития этой индустрии. В будущем данные индустрии здравоохранения и ухода, охватывающей огромную пожилую популяцию, также обладают огромным потенциалом для преобразования в общественное богатство.

Как использовать данные для стимулирования развития индустрии здравоохранения и ухода для пожилых людей, можно рассмотреть в следующих трех аспектах:

1. Использование данных как основного инструмента новой производительной силы для стимулирования развития индустрии здравоохранения и ухода

Ускорение развития новой производительной силы может быть достигнуто тремя путями. Первый — революционные технологические прорывы, например, значительное повышение эффективности труда посредством использования больших моделей искусственного интеллекта. Второй — инновационная конфигурация факторов производства, перепланировка пяти основных факторов — земли, капитала, технологий, талантов и данных — для создания совершенно новых бизнес-моделей. Третий — глубокая трансформация и модернизация индустрии, поскольку именно трансформация и модернизация, способные создавать ценность, являются действительно глубокими. Если компании смогут реализовать указанные три пути внутри своей структуры, это позволит оптимизировать и повысить эффективность работников, производственных ресурсов, объектов труда и их комбинаций.

Отражение характеристик новой производительной силы в индустрии здравоохранения и ухода включает четыре основных аспекта. Первый — технологические инновации, такие как телемедицинские технологии и интеллектуальные системы управления здоровьем, которые с помощью технологий повышают качество и эффективность услуг, улучшая клиентский опыт; второй — инновации в моделях обслуживания, направленные на изменение однородных и однообразных моделей управления учреждениями по уходу за пожилыми людьми, будь то уход на дому или централизованный уход, с целью поиска различных моделей развития; третий — интеграция экологических концепций, содействие слиянию индустрии здравоохранения и ухода с охраной окружающей среды, развитие зеленого и цифрового координированного развития; четвертый — применение факторов данных, что позволяет факторам данных играть важную роль в процессе развития индустрии здравоохранения и ухода.

2. Политическое стимулирование и текущее состояние развития индустрии здравоохранения и ухода

Индустрия здравоохранения и ухода имеет стратегическое значение для страны и влияет на благосостояние граждан, и степень её важности для Китая не вызывает сомнений. По состоянию на конец 2023 года в Пекине насчитывается 4,948 миллиона пожилых людей, что

эквивалентно увеличению на 810 пожилых людей ежедневно. Это состояние дел в Пекине, которое в действительности отражает ситуацию в Китае и в мире. В нынешнюю эпоху неопределенности самым очевидным является старение населения, и этот процесс необратим. С точки зрения масштаба развития индустрии здравоохранения и ухода, её темпы роста значительно опережают другие традиционные сервисные отрасли. Услуги по уходу за пожилыми людьми, как важная составляющая индустрии здравоохранения и ухода, по прогнозам соответствующих органов, в настоящее время масштаб экономики "серебряного возраста" составляет около 7 триллионов юаней, что составляет примерно 6% ВВП; ожидается, что к 2035 году масштаб экономики "серебряного возраста" достигнет около 30 триллионов юаней, что составит примерно 28% общего потребления и около 10% ВВП. Масштаб этой экономики может превысить индустрию недвижимости, что заслуживает нашего особого внимания и использования этой новой индустриальной возможности.

3. Цифровая и интеллектуальная трансформация и инновации в индустрии здравоохранения и ухода

Использование новых возможностей для развития индустрии здравоохранения и ухода можно осуществить с трех основных направлений: первое, инновационная конфигурация факторов данных, в первую очередь необходимо обеспечить участие факторов данных во всех процессах управления индустрией здравоохранения и ухода, интегрироваться с медицинскими учреждениями, страховыми компаниями, научно-исследовательскими организациями и другими сторонами для совместного использования данных ресурсов и создания инфраструктуры данных для индустрии здравоохранения и ухода; второе, инновационное применение новых технологий, такие как интеллектуальные устройства для мониторинга здоровья, искусственный интеллект, интернет вещей и другие, в инновационном применении индустрии здравоохранения и ухода могут привести к появлению инновационных моделей обслуживания и созданию дополнительной ценности для услуг по уходу за пожилыми людьми; третье, инновации в услугах и интеграция индустрий, индустрия здравоохранения и ухода должна интегрироваться с такими секторами, как финансы, культура и туризм, для создания инновационных услуг. В настоящее время уже наблюдаются первые признаки интеграции индустрии здравоохранения и ухода с финансовым сектором, например, модель «пенсия за недвижимость», которая сама по себе представляет финансовую модель здравоохранения и ухода, но эта модель традиционна и степень интеграции недостаточно высока. Если пожилые люди смогут использовать свои данные в качестве залога, это приведет к появлению новой модели «здоровье + финансы». В будущем, по мере постепенного создания и совершенствования рынка факторов данных в Китае, будут достигнуты новые прорывы в моделях обслуживания здравоохранения и ухода.

4. Поиск путей стимулирования инновационного развития индустрии здравоохранения и ухода.

Для решения основных вызовов инновационного развития индустрии здравоохранения и ухода можно применить следующие четыре стратегии: первое, обеспечение безопасности данных и защиты конфиденциальности, необходимо предотвратить несанкционированный сбор и анализ персональных медицинских данных, а также предотвратить утечку и злоупотребление данными; второе, внедрение новых технологий часто сопровождается высокими затратами, требуется совместное участие правительства, предприятий и общественных организаций для оптимизации распределения ресурсов и эффективного их использования; третье, индустрия

здравоохранения и ухода сталкивается с нехваткой профессиональных кадров, необходимо срочно усилить подготовку и привлечение талантливых специалистов, повысить квалификацию сотрудников; четвертое, индустрия здравоохранения и ухода должна ускорить переход к экологически чистым и низкоуглеродным моделям развития, обеспечивая экологически устойчивое развитие индустрии.

4.1. Безопасность персональных данных о здоровье и защита конфиденциальности

Безопасность персональных данных о здоровье и защита конфиденциальности являются очень важной темой, затрагивающей множество аспектов, включая право, технологии и социальную этику. Ниже приведены некоторые ключевые моменты, которые описывают основные содержания безопасности персональных данных о здоровье и защиты конфиденциальности:

Юридическая защита: В Китае существует ряд законов, регулирующих защиту личной приватности и информации, включая «Гражданский кодекс Китайской Народной Республики» и «Закон Китайской Народной Республики о защите персональной информации». «Гражданский кодекс Китайской Народной Республики» четко определяет, что физические лица обладают правом на приватность, личная информация защищена законом, а также устанавливает принципы и условия обработки личной информации.

Организации по защите данных: Можно создать учреждения, аналогичные Комиссии по защите данных Европейского Союза, для более высокого уровня защиты прав субъектов данных.

Анонимизация обработки: В специальных случаях необходимо обеспечить полную анонимизацию личной медицинской информации перед её использованием для защиты личной приватности.

Отслеживаемость: При использовании личной медицинской информации в прикладных сценариях необходимо обеспечить сохранение следов и возможность отслеживания всего процесса использования этой информации на национальном уровне.

Процедуры защиты прав и меры поддержки: Необходимо создать процедуры защиты прав и меры поддержки, чтобы облегчить лицам, чьи личные медицинские данные были нарушены, возможность отстаивать свои права.

Меры наказания за нарушения: Следует установить строгие меры наказания за нарушения, своевременно наказывая случаи нарушения личной медицинской информации, чтобы обеспечить безопасность и разумное использование личной медицинской информации.

Оценка рисков приватности: Необходимо проводить оценку рисков приватности, анализируя вероятность и степень воздействия угроз, определяя приоритеты рисков и разрабатывая меры реагирования и контроля. Можно использовать оценку воздействия на приватность (PIA) и оценку воздействия на защиту данных (DPIA).

Меры защиты приватности: Усилить обучение сотрудников медицинских и оздоровительных организаций вопросам защиты приватности, повысив осведомленность о защите приватности. Создать возможности для инженерии приватности, проводить моделирование угроз приватности, оценку рисков приватности и меры реагирования и контроля.

Управление применением данных: Без разрешения соответствующих органов и пациентов запрещено раскрывать или предоставлять личную информацию, связанную с интернет-медицинскими и оздоровительными услугами, другим лицам.

Управление уничтожением данных: При прекращении предоставления услуг необходимо своевременно прекратить сбор медицинской информации, а уже собранную информацию удалить или провести её обезличивание, шифрование и анонимизацию.

Эти меры вместе составляют рамочную основу безопасности персональных данных о здоровье и защиты конфиденциальности, направленную на обеспечение безопасности и разумного использования личной медицинской информации, а также защиту личной приватности от нарушений.

4.2. Оптимизация распределения технологических ресурсов в индустрии здравоохранения и ухода

Для оптимизации распределения технологических ресурсов в индустрии здравоохранения и ухода предлагаются следующие стратегии и рекомендации:

Инновационное стимулирование, технологическое оснащение: Усилить междисциплинарное и межотраслевое сотрудничество, продвигать интеграцию и совместное применение новых информационных технологий, таких как Интернет вещей, большие данные, облачные вычисления и искусственный интеллект, в области здравоохранения и ухода за пожилыми, повышая уровень интеллектуализации продуктов и услуг здравоохранения и ухода.

Государственное руководство, многоканальное взаимодействие: Использовать рыночные механизмы как решающую роль в распределении ресурсов, одновременно усиливая руководство государства в развитии отрасли, увеличивая поддержку политикой, культивируя лидирующие предприятия, усиливая демонстрационное руководство, продвигая глубокое сотрудничество между правительством, промышленностью, наукой и исследованием, устраняя узкие места, сдерживающие развитие отрасли, формируя индустриальную экосистему с взаимодополняющими преимуществами и сотрудничеством.

Комплексное продвижение, демонстрационное руководство: Усилить верхнеуровневое планирование, укрепить сотрудничество между ведомствами и взаимодействие на уровне министерств и провинций, комплексно управлять такими факторами, как политика, технологии, капитал, таланты и данные, способствуя полному потоку и оптимизации распределения различных факторов внутри цепочки индустрии. В сочетании с уровнем экономического и социального развития, природными ресурсами и особыми преимуществами различных регионов, создать типичные сценарии применения, направляя регионы к дифференцированному развитию.

Усиление технологической поддержки: Укрепить интеграцию новых информационных технологий с развитием здравоохранения и ухода за пожилыми, повысить развитие базовых технологий, таких как чипы, сенсоры и операционные системы, усилить интеграционное инновационное применение и способность к совместному использованию ключевых технологий, таких как мониторинг поведения, физиологические измерения, высокоточная позиционирование как внутри помещений, так и вне, и анализ данных о здоровье.

Повышение способности поставки продуктов и услуг: Разнообразить ассортимент интеллектуальных продуктов, таких как системы управления здоровьем, вспомогательные устройства для реабилитации и мониторинга ухода за пожилыми, повысить качество и производительность продуктов, расширить сферы применения и содержание услуг, инновационно изменить модели обслуживания, создавая условия для межотраслевого интегрированного развития.

Создание демонстрационных проектов: Постоянно продвигать строительство демонстрационных проектов, расширять типы демонстрационных проектов, на основе существующих проектов воспитывать демонстрационные предприятия, демонстрационные парки, демонстрационные улицы (посёлки) и демонстрационные базы, усиливая эффект демонстрационного лидерства.

Оптимизация и совершенствование индустриальной экосистемы: Ускорить построение индустриальной экосистемы с глубокой интеграцией государства, промышленности, академических исследований и практического применения, продвигать создание платформ общественных услуг, устанавливать стандартизированную систему умного здравоохранения и ухода за пожилыми, разрабатывать и внедрять необходимые отраслевые стандарты, усиливая возможности общественных услуг индустрии, таких как контроль и тестирование, выставки и демонстрации, инкубация капитала.

Формирование цифрового мышления в здравоохранении и уходе: Повысить цифровую осведомлённость, сформировать цифровое мышление, способствовать тому, чтобы цифровизация, интеллектуализация, сетевизация и информатизация эффективно усиливали индустрию здравоохранения и ухода.

Построение интеллектуальной системы здравоохранения и ухода: Достичь цифровизации управления клиентами, автоматизации сервисных процессов, интеграции управления цепочками поставок и стандартизации экстренного реагирования, создавая полноцикловую, всестороннюю и интеллектуальную систему обслуживания здравоохранения и ухода.

Предоставление разнообразных, персонализированных и высококачественных услуг здравоохранения и ухода: Использовать технологии больших данных для анализа и понимания тенденций развития, адаптироваться к изменениям потребностей различных групп населения, уделять внимание сегментации рынка и дифференцированному развитию, предоставлять целевые, чётко ориентированные и индивидуально адаптированные высококачественные продукты и услуги здравоохранения и ухода.

Применяя вышеуказанные стратегии, можно эффективно оптимизировать распределение технологических ресурсов в индустрии здравоохранения и ухода, способствуя её высококачественному развитию.

4.3. Пути подготовки кадров для индустрии здравоохранения и ухода за пожилыми

Пути подготовки кадров для индустрии здравоохранения и ухода за пожилыми представляют собой многомерный и многоуровневый системный проект, охватывающий такие аспекты, как поддержка политики, образование и обучение, развитие профессиональных навыков и другие. Ниже приведены некоторые конкретные пути подготовки кадров:

Политическая поддержка и стимулы: Правительство внедрило ряд политических мер, направленных на создание благоприятной среды для развития индустрии здравоохранения и ухода за пожилыми. Эти меры включают увеличение инвестиционной поддержки, оптимизацию земельной политики, налоговые льготы, а также политики по подготовке и привлечению кадров. Эти политики способствуют повышению квалификации специалистов индустрии здравоохранения и ухода за пожилыми и привлекают высококвалифицированных специалистов из-за рубежа для присоединения к данной отрасли.

Образование и обучение: Через систематические учебные программы и разнообразные методы обучения обеспечивается предоставление обучающимся всесторонних знаний и навыков, направленных на развитие и прогресс индустрии здравоохранения и ухода за пожилыми.

Развитие лидерских качеств и инновационного мышления: Обучающиеся проходят подготовку в области лидерских качеств и инновационного мышления, они учатся становиться выдающимися лидерами и узнают, как стимулировать инновации и изменения в индустрии здравоохранения и ухода за пожилыми.

Международное сотрудничество и обмен опытом: Правительство поддерживает предприятия индустрии здравоохранения и ухода за пожилыми в осуществлении международного сотрудничества, внедрении передовых международных технологий и управленческого опыта, что способствует повышению уровня индустрии здравоохранения и ухода за пожилыми.

Применяя вышеуказанные пути, можно эффективно подготовить и повысить квалификацию профессиональных кадров для индустрии здравоохранения и ухода за пожилыми, удовлетворяя потребности развития отрасли и способствуя её высококачественному развитию.

4.4. Пути зеленой и низкоуглеродной трансформации индустрии здравоохранения и ухода

Исследование путей зеленой и низкоуглеродной трансформации индустрии здравоохранения и ухода представляет собой многомерный процесс, включающий технологические инновации, поддержку политики, интеграцию индустрий и другие аспекты. Ниже представлены некоторые конкретные пути трансформации:

Технологические инновации как лидер: Высококачественное развитие индустрии здравоохранения и ухода требует лидерства технологических инноваций, развития кластеров здравоохранительных технологий и новых форматов услуг. Это включает продвижение передовых технологий в области биологических наук, генетики, искусственного интеллекта и других, обеспечивая техническую поддержку для инновационного развития индустрии здравоохранения и ухода. Одновременно акцентируется внимание на продвижении технологических инноваций в ключевых областях, таких как экологическое сельское хозяйство, пищевая и лекарственная промышленность, чтобы обеспечить технологическую поддержку для прорывных достижений индустрии здравоохранения и ухода.

Развитие экотуризма в здравоохранении и уходе: Индустрия экотуризма в здравоохранении и уходе объединяет здоровье и благополучие с туризмом, представляя собой новую низкоуглеродную и зеленую индустрию, которая предоставляет новые возможности для трансформации зеленого и низкоуглеродного развития регионов и городов. Эта модель соответствует стратегии продвижения строительства экологической цивилизации и устойчивого развития, следует тенденциям глобальной трансформации к зеленому развитию, а также тесно связана с растущим спросом на качественные экологические продукты и здоровье и благополучие после повышения уровня жизни людей.

Цифровизация для устойчивого здравоохранения и ухода: Достижение устойчивого здравоохранения и ухода посредством базы + цифровизации предполагает интеграцию ресурсов сервисов семейных врачей, частных услуг по здоровью, услуг тренеров по здоровью, страховых и финансовых услуг, услуг беспопышной торговли и других. Вокруг реабилитационных и жизненных потребностей целевой группы предоставляются более заботливые услуги. Это можно

реализовать путем создания приложения для здравоохранения и ухода, доступного 365 дней в году и 24 часа в сутки, что позволит реабилитирующимся пациентам записываться на услуги в любое время до прибытия и продолжать получать реабилитационные и здравоохранительные услуги после ухода.

Построение модели реабилитационной медицины на основе платформы + экосистемы: Построение модели реабилитационной медицины на основе платформы + экосистемы с использованием технологий Интернета вещей позволило успешно разработать реабилитационный роботизированный комплекс, что способствует сокращению затрат на рабочую силу и повышению эффективности. Такая модель может повысить эффективность использования ресурсов и обеспечить зеленое и низкоуглеродное развитие.

Промышленные политики и инфраструктура способствуют развитию экосистемного здравоохранения и ухода: Ускорение развития новых поколений информационных технологий, биотехнологий, новых источников энергии, новых материалов и других отраслей, а также продвижение глубокой интеграции Интернета, больших данных и искусственного интеллекта с различными отраслями. Эти политики будут способствовать развитию экосистемного здравоохранения и ухода, стимулируя зеленую трансформацию индустрии здравоохранения и ухода.

Всеобщее повышение эффективности использования ресурсов: Совершенствование системы собственности на природные ресурсы и соответствующего законодательства, усиление мониторинга и оценки природных ресурсов, а также регистрация прав на них. Создание механизмов реализации стоимости экологических продуктов, совершенствование рыночных и многообразных экологических компенсаций, продвижение управления общим количеством ресурсов, научной конфигурации, всеобъемлющей экономии и циркуляции использования. Эти меры помогут индустрии здравоохранения и ухода осуществить зеленую и низкоуглеродную трансформацию.

Профессиональная подготовка кадров для индустрии здравоохранения и ухода: Увеличение инвестиций в человеческий капитал, повышение адаптивности профессионального и технического образования, углубление интеграции профессионального и общего образования, промышленности и образования, сотрудничества между учебными заведениями и предприятиями, исследование китайской системы ученичества и активное воспитание технических специалистов. Это поможет решить проблему нехватки кадров в индустрии здравоохранения и ухода и содействовать зеленому развитию индустрии.

Через вышеуказанные пути, индустрия здравоохранения и ухода может осуществить зеленую и низкоуглеродную трансформацию, способствуя устойчивому развитию.

Заключение

В результате проведенного анализа были исследованы пути стимулирования инновационного развития индустрии здравоохранения и ухода, включая «безопасность персональных данных о здоровье и защиту конфиденциальности», «оптимизацию распределения технологических ресурсов в индустрии здравоохранения и ухода», «пути подготовки кадров для индустрии здравоохранения и ухода» и «пути зеленой и низкоуглеродной трансформации индустрии здравоохранения и ухода». Эти исследования глубоко раскрывают огромный потенциал индустрии здравоохранения и ухода, действительно реализуя принцип «основываться на народе, служить народу», позволяя каждому человеку достойно провести свою жизнь.

УДК 004.6

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПЕРЕДОВЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И РАЗМЫШЛЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ ДАННЫХ

Юй Хунцзе, Университет Цинхуа, постдок, Пекин, 100084, **Синь Чунсяо**, Институт информационных технологий университета Цинхуа, исследователь, Пекин, 100084, электронная почта: xingcx@tsinghua.edu.cn, **Ли Чжэндань**, Институт информационных технологий университета Цинхуа, руководитель исследований, Пекин, 100084, **Чжан Чжаотяньи**, Сианьский университет транспорта, Факультет энергетики и энергетического машиностроения, Сиань, 710049, **Янь Ивэнь**, Второй Пекинский институт иностранных языков, Европейский институт, Пекин, 100024, **Ма Минси**, Сианьский университет иностранных языков, Факультет международных отношений, Сиань, 710128

Данная статья финансируется результатами проекта «Высококласный аналитический центр столицы Института городского управления и устойчивого развития Университета Цинхуа» (№ А-20230217); данный проект также финансируется Институтом исследований национальной мощи Университета Цинхуа (№2021GQG0001).

Аннотация. Данная статья, посвящённая теме «Тенденции развития передовых интеллектуальных баз данных и размышления о безопасности данных», изучает тенденции развития передовых интеллектуальных баз данных, обобщает ключевые технологии передовых интеллектуальных баз данных, далее проводит соответствующий анализ основных продуктов и сценариев применения передовых интеллектуальных баз данных, и предлагает размышления о безопасности данных на основе передовых интеллектуальных баз данных.

Ключевые слова: безопасность данных, интеллектуальная база данных, большие данные, информационная инфраструктура, модели ИИ.

DEVELOPMENT TRENDS AND DATA SECURITY CONSIDERATIONS OF ADVANCED INTELLIGENT DATABASES

Yu Hongze, Xing Chunxiao, Li Zhengdan, Zhang Zhaotianyi, Huang Weihua, Yan Yiwen

Abstract. The theme of this article is "Development Trends and Data Security Considerations of Advanced Intelligent Databases". By studying the development trends of advanced intelligent databases, key technologies of advanced intelligent databases are summarized, and relevant analysis of core products and application scenarios of advanced intelligent databases is carried out. Data security considerations based on advanced intelligent databases are also proposed.

Keywords: Data Security, Intelligent Database, Big Data, Information Infrastructure, Artificial Intelligence Model

This work is supported by a grant from the Guoqiang Institute, Tsinghua University (No.2021GQG0001). Supported by Institute for Urban Governance and Sustainable Development, Tsinghua University (No. A-20230217).

1. Тенденции развития передовых интеллектуальных баз данных

В настоящее время цифровые технологии стремительно развиваются, новые технологии, отрасли, формы бизнеса и модели цифровой экономики постоянно обновляются, ускоряя

преобразования в глобальной индустрии баз данных. Глобальная индустрия баз данных переживает новый виток развития, модель с открытым исходным кодом формирует новую экосистему баз данных, и зарождается новый виток инноваций в технологиях баз данных.

В данной статье обобщены следующие тенденции развития технологий баз данных:

Постоянное расширение масштаба индустрии: Глобальная индустрия баз данных вступает в золотой период развития, размер рынка впервые превысил сто миллиардов долларов, а количество компаний и продуктов продолжает расти. **Доминирование облачных баз данных:** Облачные базы данных Китая занимают более половины рынка, что демонстрирует широкое применение и важность облачных технологий в области баз данных. **Ускорение технологической интеграции и инноваций:** Технологии баз данных развиваются вокруг интеграции и инноваций, постепенно внедряясь такие новые технологии, как облачные вычисления, графовые технологии и интеграция озёрных хранилищ данных. **Взаимное усиление искусственного интеллекта и баз данных:** Технологии искусственного интеллекта глубоко интегрируются в управление и оптимизацию баз данных, одновременно базы данных обеспечивают эффективную поддержку моделей ИИ. **Инновационные применения в отраслях с интенсивным использованием данных:** Отрасли, такие как финансы и телекоммуникации, предоставляют широкие возможности для инноваций в применении продуктов баз данных, а традиционные отрасли продолжают исследовать новые пути использования баз данных в процессе цифровой трансформации. **Многоцелевое устойчивое развитие:** Технологии баз данных будут продолжать развиваться с ориентацией на три цели: снижение затрат и повышение эффективности для пользователей, обеспечение безопасного обращения с данными и поддержка новых бизнес-сценариев. **Интеграция транзакций и аналитики:** Базы данных будут поддерживать различные виды бизнеса, обеспечивая интегрированную обработку транзакций и аналитики, что повысит эффективность бизнес-процессов. **Синергия программного и аппаратного обеспечения и повышение производительности системы:** Интеграция программного и аппаратного обеспечения станет важным направлением повышения производительности систем баз данных. **Конфиденциальные вычисления и блокчейн-технологии:** Конфиденциальные вычисления обеспечивают безопасное обращение с зашифрованными данными, а блокчейн-технологии повышают доверие к данным и усиливают их безопасность и надежность. **Новые приложения и высвобождение новой ценности:** Большие модели ИИ стимулируют появление новых приложений в векторных базах данных, технологии графового анализа выявляют новую ценность в соединении данных, пространственно-временные базы данных раскрывают новый потенциал пространственно-временных данных, открывая новые области применения технологий баз данных.

2. Ключевые технологии передовых интеллектуальных баз данных

2.1 Проблемы, с которыми сталкиваются передовые интеллектуальные базы данных

Управление объемом и сложностью данных: С наступлением эпохи больших данных объем обрабатываемых базами данных стремительно растет, а типы данных становятся все более сложными, включая структурированные, полуструктурированные и неструктурированные данные. Эффективное хранение, извлечение и управление этими данными становится серьезной проблемой.

Качество и точность данных: Качество данных напрямую влияет на производительность интеллектуальных баз данных и точность принимаемых решений. Проблемы, такие как ошибки, несоответствия и шум в данных, требуют эффективного решения для обеспечения точности, полноты и согласованности данных в базе данных.

Безопасность данных и защита конфиденциальности: С увеличением числа инцидентов утечки данных безопасность данных и защита конфиденциальности становятся важными аспектами технологий баз данных. Интеллектуальные базы данных должны использовать передовые методы шифрования, методы анонимизации и строгие механизмы контроля доступа к данным, чтобы обеспечить безопасность данных на этапах их сбора, хранения и обработки.

Масштабируемость системы и оптимизация производительности: С ростом бизнес-требований системы баз данных должны обладать высокой масштабируемостью для поддержки большего числа пользователей и более сложных сценариев применения. Одновременно оптимизация производительности баз данных представляет собой значительную проблему, требующую применения передовых структур хранения, механизмов обработки запросов и стратегий управления ресурсами.

Алгоритмическая сложность и прозрачность: Алгоритмы в интеллектуальных базах данных становятся всё более сложными. Повышение прозрачности и объяснимости алгоритмов, чтобы пользователи и регулирующие органы могли понимать основы и процессы принятия решений алгоритмами, представляет собой серьёзную проблему. Это способствует увеличению справедливости и надёжности алгоритмов.

Интеграция с существующими системами: Интеграция технологий интеллектуальных баз данных с существующими системами может быть сложной задачей, особенно если при разработке систем не учитывались аспекты искусственного интеллекта. Это может потребовать значительных изменений в существующей инфраструктуре и переобучения сотрудников.

Обработка нестатичных, несбалансированных и чувствительных к затратам данных: Интеллектуальные базы данных должны быть способны обрабатывать нестатичные, несбалансированные и чувствительные к затратам данные. Такие данные могут иметь различные распределительные характеристики и требования к обработке, что предъявляет более высокие требования к возможностям базы данных.

Слияние и обработка мультимодальных данных: С увеличением количества разнородных данных из различных источников интеллектуальные базы данных должны обладать способностями к слиянию и обработке мультимодальных данных, эффективно интегрируя и используя данные из различных источников и структур.

Высокая доступность и отказоустойчивость: Интеллектуальные базы данных должны обеспечивать стабильное предоставление услуг даже при высокой нагрузке и большом количестве одновременных запросов. Это требует от системы баз данных высокой доступности и отказоустойчивости, позволяющих быстро восстанавливать работу в случае возникновения сбоев.

Правовые и этические вопросы: С широким применением технологий интеллектуальных баз данных возрастают и правовые, и этические проблемы. Обеспечение того, чтобы развитие и применение технологий не нарушало законодательство, не ущемляло права пользователей и соответствовало этическим стандартам, становится неотъемлемой частью развития технологий.

2.2 Передовые технологии систем передовых интеллектуальных баз данных

Технологии облачных баз данных: облачные нативные, разделение распределённых вычислений и хранения, повышение эластичности базы данных и эффективности эксплуатации.

Технологии мультимодальной обработки: реализация «одной базы для множества применений», поддержка разнообразных структур данных и требований к обработке.

HTAP технологии хранения строк и столбцов: интеграция онлайн-транзакций и реальной аналитической обработки, поддержка горизонтального масштабирования и безопасное хранение данных с сильной согласованностью в множественных копиях.

Технологии интеграции озера данных и хранилища данных: интеграция озера данных и хранилища данных, снижение затрат на хранение и вычисления, повышение производительности обработки данных.

Технологии интеграции ИИ и баз данных: оптимизация управления базами данных и производительности с помощью ИИ, поддержка эффективного функционирования ИИ-моделей базами данных.

Технологии конфиденциальных вычислений и блокчейна: обеспечение безопасности и доверия к потоку данных, усиление защиты конфиденциальности данных.

Технологии векторных баз данных: эффективный поиск неструктурированных данных, поддержка новых приложений, таких как большие модели ИИ.

Технологии графовых баз данных и графового анализа: выявление ценности связи данных, устранение графовых «островков данных», раскрытие новой ценности связей данных.

Технологии пространственно-временных баз данных: обработка пространственно-временных данных, поддержка новых бизнес-сценариев, таких как космическая и аэроинформационная сферы.

Технологии интеграции программного и аппаратного обеспечения: повышение общей производительности системы баз данных, оптимизация использования ресурсов с полной памятью.

Технологии автономного управления базами данных и интеллектуальной эксплуатации: реализация самоуправления базами данных и интеллектуальной эксплуатации, снижение порога для операций.

3. Основные продукты и сценарии применения передовых интеллектуальных баз данных

3.1 Основные продукты передовых интеллектуальных баз данных

Критерии выбора пользователями основных продуктов баз данных включают пять ключевых аспектов: объем продаж, способность к техническим инновациям, признание пользователями, количество разработчиков в экосистеме и техническое лидерство. Это включает в себя техническую передовость и интеллектуальные характеристики многих продуктов, таких как MySQL, PostgreSQL, OracleDatabase, MicrosoftSQLServer, MongoDB, AmazonAurora, GoogleSpanner, IBMDB2, AzureSQLDatabase, Cassandra, Databricks, Zilliz и отечественные основные продукты баз данных, включая SUNDB, DamengDatabase, PolarDB, TDSQL, HighGoDB, GBASE, SeaboxSQL, RenDaJinCang, Vastbase, WanliDatabase, YouxuanDatabase, OceanBase, GaussDB/openGauss, GoldenDB, AntDB, TiDB и другие, характеризующиеся инновациями и особенностями передовости и интеллектуальности.

Передовые интеллектуальные базы данных, ориентированные на общие и вертикальные большие модели, являются не только ключевыми технологиями национальной критической информационной инфраструктуры, но и важной частью сетевой информационной безопасности.

3.2 Типичные сценарии применения передовых интеллектуальных баз данных

Интеллектуальные базы данных имеют важное стратегическое значение в государственной и партийной системе страны, охватывая множество ключевых областей и сценариев применения. В финансовой сфере применение также затрагивает множество ключевых аспектов, таких как анализ данных, управление рисками, обслуживание клиентов и другие, демонстрируя значительное повышение эффективности и поддержку принятия решений. Синь Чунсяо отмечает, что передовые интеллектуальные базы данных также широко применяются в государственных учреждениях, транспортной отрасли, логистике и складировании, научных исследованиях и других областях. Эффективное управление и интеллектуальные аналитические возможности баз данных предоставляют мощную поддержку цифровой трансформации и инновационного развития различных отраслей.

4. Размышления о безопасности данных на основе передовых интеллектуальных баз данных

Размышления о безопасности данных на основе передовых интеллектуальных баз данных можно рассмотреть с нескольких аспектов:

Полное запись действий доступа: Платформа безопасности интеллектуальных баз данных способна на основе анализа протоколов баз данных и профессионального синтаксического и лексического анализа SQL предоставлять всесторонние возможности аудита доступа к базам данных. Это включает поддержку различных типов баз данных, разбор различных типов SQL-запросов, подробную запись содержимого аудиторских журналов, а также всестороннюю поддержку протоколов IPv4 и IPv6.

Глубокая многослойная защита до, во время и после событий: С помощью компонентов сканирования активов базы данных и сканирования рисков интеллектуальные базы данных могут осуществлять предварительную защиту, выявляя распределение активов базы данных, использование, потоки данных и состояние безопасности данных, а также потенциальные уязвимости базы данных. Контроль во время событий включает использование защиты базы данных для блокировки операций с высоким риском, а также предотвращение утечки конфиденциальной информации через обезличивание данных. После событий используются компоненты аудита базы данных для полной записи журналов, восстановления операций рисков событий и точного определения реальных конечных пользователей, что помогает решить вопросы ответственности.

Интеллектуальный анализ взаимодействия правил: Интеллектуальная защита баз данных эволюционирует от однопоточной защиты к общей защите, формируя интеллектуальное взаимодействие между различными продуктами и компонентами безопасности. С помощью интеллектуального сканирования безопасности данных осуществляется получение статических мест хранения важных данных и динамических путей их потока, разрабатываются целенаправленные стратегии защиты данных, автоматически внедряются правила, включающие аудит, блокировку и обезличивание, что обеспечивает защиту важных данных.

Стратегии защиты безопасности данных служб данных: Стратегии защиты безопасности данных служб данных должны быть многогранными и комплексными, включая усиление

аутентификации и контроля доступа, внедрение шифрования данных, создание механизмов безопасности аудита и ведения журналов, а также развертывание передовых технологий сетевой безопасности.

Безопасность больших моделей ИИ становится фокусом внимания: С широким применением больших моделей ИИ вопросы их безопасности становятся всё более актуальными. Применение больших моделей ИИ в области безопасности, таких как интеллектуальный анализ угроз и генерация стратегий реагирования, значительно повышает эффективность операций в области сетевой безопасности. В то же время технологии защиты больших моделей ИИ становятся горячей темой в отрасли.

Безопасность данных как ключевой элемент: Данные стали самым основным ресурсом цифровой экономики. Создание многоуровневой системы обращения с данными, укрепление безопасности на протяжении всего жизненного цикла данных являются ключевыми аспектами обеспечения безопасности данных.

Сетевое страхование безопасности набирает обороты: С увеличением угроз сетевой безопасности сетевое страхование всё больше привлекает внимание предприятий. Оно может обеспечить финансовую компенсацию компаниям в случае сетевых атак, снижая риски и потери для бизнеса.

Внедрение ИИ и машинного обучения для усиления защиты безопасности: Быстрое развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МЛ) открывает новые возможности для защиты безопасности баз данных. С помощью ИИ и МЛ можно реализовать интеллектуальное распознавание и прогнозирование угроз безопасности баз данных, оптимизировать стратегии шифрования, а также динамически настраивать уровни шифрования в зависимости от чувствительности данных и моделей доступа.

Усиление возможностей резервного копирования данных и восстановления после катастроф: Резервное копирование данных и восстановление после катастроф являются последней линией обороны для обеспечения безопасности баз данных. Необходимо создать полноценный механизм резервного копирования данных, регулярно выполнять резервное копирование данных базы данных и хранить их в безопасных и надежных местах. Одновременно следует разработать детальный план восстановления после катастроф, чтобы в случае возникновения инцидентов безопасности можно было быстро восстановить нормальную работу базы данных.

Противодействие вызовам безопасности облачных баз данных: С распространением облачных вычислений безопасность облачных баз данных становится ключевым фокусом. Необходимо шифровать данные в облачных базах данных, регулярно оценивать меры безопасности облачных провайдеров услуг, а также проводить регулярные аудиты безопасности и сканирования на наличие уязвимостей.

Эти размышления охватывают несколько уровней — от технологий и стратегий до управления, с целью построения всесторонней, интеллектуальной и оперативно реагирующей системы защиты данных.

5. Заключение и перспективы

В будущем данные станут основой для крупных моделей, а базы данных — незаменимой поддержкой для этих моделей. Крупные модели предъявляют новые требования к базам данных и открывают новые возможности. Комбинация крупных моделей и баз данных приведет к

эффекту 1+1>2. Передовые технологии, системы и продукты интеллектуальных баз данных будут продолжать развиваться вокруг трех основных целей: обеспечение циркуляции данных как элемента, подтверждение прав на данные и их торговлю; повышение качества, снижение затрат и увеличение эффективности для пользователей; а также интеграция и инновации в новых бизнес-сценариях с применением крупных моделей искусственного интеллекта.

УДК351.754.7

RESEARCH ON ECOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL SAFETY STRATEGIES IN THE TRANSFORMATION OF BUILDING CONSTRUCTION “INTERNET+”

YinSinan, Tongji University, School of Architecture and Urban Planning, PhD, Shanghai, 200092; **Zhu Yan**, Professor and Doctoral Supervisor, School of Economics and Management, Tsinghua University, Director of Tsinghua University Internet Industry Research Institute, Beijing, 100084, E-mail: zhuyan@sem.tsinghua.edu.cn; **Zhen Zengshan**, School of Economics and Management, Tsinghua University, Tsinghua University Internet Industry Research Institute, Beijing, 100084, China; **Yang Fan**, School of Economics and Management, Tsinghua University, Tsinghua University Internet Industry Research Institute, Beijing, 100084; **Wang Han**, School of Economics and Management, Tsinghua University, Postdoctoral Fellowship, Beijing, 100084; **Zhang Zhaotianyi**, Xi'an Jiaotong University, School of Energy and Power Engineering, Xi'an, 710049

Abstract. With the in-depth implementation of the ‘Internet +’ strategy in the construction industry, the building construction field is undergoing digital transformation, which poses new challenges and opportunities for ecological and environmental safety. The purpose of this paper is to discuss how to effectively integrate ecological and environmental safety in the process of ‘Internet+’ transformation of building construction, and to propose corresponding strategies and paths by analysing the current situation of digital transformation of building construction, the ecological and environmental problems faced by building construction, and the application of intelligent construction technology. The results of the study show that digital transformation not only improves the efficiency of building construction, but also strengthens the management of ecological and environmental safety through intelligent means, and realises the sustainable development of the construction industry.

Keywords: building construction; ‘Internet+’ transformation; ecological safety; environmental safety; intelligent construction

This work is supported by a grant from the Guoqiang Institute, Tsinghua University(No.2021GQG0001).Supported by Institute for Urban Governance and Sustainable Development, Tsinghua University (No. A-20230217)

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТРАНСФОРМАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ «ИНТЕРНЕТ+»

Инь Синан, Чжу Янь, Чжэнь Зэншань, Ян Фань, Ван Хань, Чжан Чжаотианьи

Аннотация. При углубленной реализации стратегии «Интернет+» в строительной отрасли сфера строительства зданий претерпевает цифровую трансформацию, которая ставит новые задачи и открывает новые возможности для экологической и природоохранной безопасности. Целью

данной статьи является обсуждение того, как эффективно интегрировать экологическую и природоохранную безопасность в процесс «Интернет+» трансформации строительства зданий, а также предложение соответствующих стратегий и путей путем анализа текущей ситуации цифровой трансформации строительства зданий, экологических и экологических проблем, с которыми сталкивается строительство зданий, и применения интеллектуальных строительных технологий. Результаты исследования показывают, что цифровая трансформация не только повышает эффективность строительства зданий, но и усиливает управление экологической и природоохранной безопасностью с помощью интеллектуальных средств и реализует устойчивое развитие строительной отрасли.

Ключевые слова: строительство зданий; трансформация «Интернет+»; экологическая безопасность; экологическая безопасность; интеллектуальное строительство

1. Introduction

In the era of digital economy, the construction industry, as an important pillar of the national economy, is facing the challenges and opportunities of digital transformation. With the promotion of the 'Internet+' strategy, the construction industry has begun to explore how to use cloud computing, big data, BIM technology and other emerging technologies to improve construction efficiency and quality, while ensuring ecological and environmental safety. This transformation is not only related to the sustainable development of the construction industry, but also has an important impact on urban development and environmental protection. On the one hand, the application of digital technology can improve the construction efficiency, reduce the waste of resources, and reduce the damage to the environment; on the other hand, the process of digital transformation may introduce new risks, such as data security issues, inconsistent technical standards, etc., which need to be adequately considered and resolved. Therefore, it is of great significance to study the ecological and environmental safety strategies in the 'Internet+' transformation of building construction to promote the green development of the industry.

This study focuses on the ecological and environmental safety strategies in the transformation process of building construction 'Internet+', and takes large state-owned construction enterprises, medium and large private construction enterprises, and e-commerce platforms created by entrepreneurial companies as the main research objects to identify and analyse the ecological and environmental safety strategies in the transformation process of building construction 'Internet+', and to identify and analyse the ecological and environmental safety strategies in the transformation process of building construction 'Internet+'. It identifies and analyses the ecological and environmental safety issues in the transition of building construction, and proposes effective strategies and paths to achieve sustainable development, providing scientific decision support for building construction enterprises, optimizing the construction process, reducing environmental pollution, and improving the efficiency of resource use.

2. Current status of 'Internet+' transformation in building construction

Digital transformation in the construction industry mainly refers to the use of advanced technical means, such as BIM technology, cloud computing, big data, etc., to digitally manage the whole life cycle of the design, construction, operation and maintenance of construction projects. This transformation not only redefines the competition and association within the enterprise, but also completely revolutionises the business forms and processes. At present, standardisation in China's construction industry has become a basic management system, which has accumulated successful experience in building digital standards and plays an increasingly important role in the development of construction digitalisation.

2.1 Construction ‘Internet +’ transformation and development process

In 2013, with the gradual maturation of cloud computing, Internet of Things, artificial intelligence, BIM, AR/VR, artificial intelligence and other emerging technologies and began to be applied in the construction phase, the birth of the concept of ‘intelligent construction site’ provides the technical conditions. With the arrival of the ‘Internet +’ era, the smart site through the information technology and the construction of the first line of the deep integration of the operating process, to solve a variety of problems in the traditional construction industry. Intelligent site originated from the construction site, service in the construction site, the main body of the construction is the building construction enterprises, enterprise demand is the starting point and landing point of the intelligent site. According to the current situation and trend of the development of the smart site, the smart site can be divided into the perception stage, the alternative stage, and the wisdom stage:

Perception stage: the intelligent construction site can perceive all corners of the construction site like a neural network. With the help of the Internet of Things and sensors to achieve the perception of the operating status of equipment, environmental monitoring to achieve the ability to perceive the site environment, monitoring system to build the site's visual network, man-machine positioning to achieve the positioning of personnel and machinery perception, etc., with the help of intelligent machinery to enhance the skills of construction personnel. The trend is characterised by a stronger ability to perceive, lower costs, increased stability.

Replacement stage: Although it is only a matter of time for robots to replace manual labour, the intelligent replacement of the building construction process is based on the given application scenario, which will be limited to a certain range due to the realisation conditions, paths, boundary conditions, and so on. For example, plastering robots, bricklaying robots, welding robots, etc. make certain construction scenarios to achieve intelligent production and operation.

(3) Intelligence stage: through the use of artificial intelligence technology to process a large amount of information and data obtained during the perception stage, make scientific decisions, achieve ‘human-like’ thinking ability, command and manage intelligent machines and equipment, automate the construction process, and realise the autonomy of the construction process.

2.2 Typical Cases of ‘Internet+’ Transformation in Construction Industry

As an important part of the digital transformation of the construction industry, smart construction sites have been applied in many actual projects and have shown significant management efficiency and safety performance improvement. The following are some typical cases of smart construction site applications:

(1) China Construction - Yunzhu Zhilian

Yunzhu Zhilian is an intelligent IoT platform launched by China Construction, which takes data as the core and connects various sub-systems through applications and technical standards to realise the integration of control and management of people, machinery, materials, construction methods, and the environment at the project site. The platform achieves video monitoring, labour management, construction lift monitoring and other functions through mobile, PC and large screen monitoring, and provides core services such as intelligent gateway access, IoT technical support, all-round cloud service support, big data analysis and open capability.

(2) Nantong Sanjian

Nantong Sanjian has effectively made up for the shortcomings of traditional methods and technologies in supervision through the construction of the smart construction site platform by

implanting high technologies such as artificial intelligence, sensing technology and virtual reality into the facilities worn by buildings, machinery and construction personnel, as well as the entry and exit gates of the project's construction site. The platform realises mobile application, paperless and digitalisation of the site, and realises all-round real-time monitoring of people, machines, materials, methods and environment through the integrated application of technologies such as Internet of Things (IoT) and intelligent devices.

(3) Common Friends Era

Based on cross-role system sharing, multi-level authority management and real-time interoperability between mobile and web, Gongyou Times provides a one-stop, full-role, intelligent and efficient management mode. Its intelligent construction site cloud platform achieves four levels of visual management and serves different management levels, including government, enterprise, construction and labour versions, and provides industry-leading applications such as tower crane safety monitoring and management sub-systems and type lift safety monitoring sub-systems.

These cases demonstrate the important role of smart construction sites in enhancing construction management efficiency, safeguarding construction safety and optimising resource allocation, and at the same time reflect the broad prospects for the development and application of smart construction site technologies.

2.3 Development of Smart Site Industry under the Transformation of 'Internet+'

The smart construction site industry is currently in a rapid development stage, and all provinces, cities and regions are actively promoting the construction and application of smart construction sites, forming a number of excellent enterprises and projects with local characteristics.

(1) Development of local advantageous enterprises

Different smart worksite solutions and enterprises have been developed in various places according to their own conditions and advantages. These enterprises usually provide customised smart site services in combination with the characteristics of the local construction industry, which promotes the application and development of smart site technology in local areas.

(2) Integration of technology development with cloud platforms

The technological development of the smart construction site is based on the cloud platform, which gradually integrates more construction site work content. The application of the cloud platform makes the storage, processing and analysis of data more efficient, and also provides a strong technical support for the smart construction site. Through cloud computing, big data and other technologies, the smart construction site can achieve comprehensive perception and intelligent management of the construction site.

(3) Combination of BIM technology and intelligent construction site

The combination of BIM technology and smart construction site brings a new management way for the construction industry; BIM technology provides accurate building information model, while smart construction site makes use of these data to carry out real-time analysis and decision-making, and realises the comprehensive optimization of project management.

(4) Integration of smart construction sites with enterprise management information systems

The smart construction site is being integrated with the enterprise's traditional management information system (e.g., OA, financial management, human resource management, etc.), which opens up the information flow between the management and the project construction site, and improves the management efficiency and decision-making ability.

(5) Construction of Supervision Platform for Intelligent Construction Sites

The construction of intelligent site supervision platforms is an important direction for the development of the industry. These platforms integrate multiple systems such as BIM, video monitoring, crane management, material management, etc. to achieve all-round monitoring and management of the construction process.

(6) Big Data Application of Intelligent Construction Site

A large amount of structured and unstructured data generated by the smart construction site can be processed by big data analysis technology to form intelligent solutions to solve construction site problems and further enhance the management level of the project.

The development of the smart construction site industry is at a stage of diversification, integration and intelligence, with advantageous enterprises around the world, technological innovation and the construction of regulatory platforms jointly driving the progress of the industry. With the continuous development of technology and the richness of application scenarios, smart site will bring more changes and development opportunities for the construction industry. The future development of the smart site will continue to move forward in the direction of in-depth intelligence and digitisation, and the in-depth combination of technologies such as VR/AR, big data and artificial intelligence, as well as the in-depth application of big data in the smart site, will further improve the management level of engineering projects.

3. Importance of ecological and environmental safety in building construction

Ecological and environmental safety refers to taking effective measures during the construction process to reduce damage to the natural environment and protect the balance of the ecosystem, while ensuring that the construction activities do not pollute the surrounding environment, so as to realise the harmonious coexistence of building construction and environmental protection. This concept involves not only resource conservation and pollution control during the construction process, but also post-construction restoration and ecological recovery of the environment.

3.1 Analysis of the impact of building construction on ecological and environmental safety

The impact of building construction activities on ecological and environmental safety is multifaceted, mainly including the following aspects:

(1) Resource consumption: the construction industry consumes a large amount of natural resources in the construction process, such as wood, steel, cement, etc., and the extraction and use of these resources puts pressure on the ecosystem.

(2) Environmental pollution: Waste, waste water, exhaust gas, etc. produced during the construction process cause direct pollution to the environment, affecting air quality and water quality, and destroying the ecological balance.

(3) Ecological damage: construction activities may destroy the original vegetation cover and soil structure, leading to soil erosion and biodiversity decline.

(4) Noise pollution: noise pollution from construction machinery and vehicles affects the life and health of neighbouring residents.

3.2 Importance of ecological and environmental safety for building construction

The importance of ecological and environmental safety to building construction is reflected in the following aspects:

Requirements of laws and regulations: with the improvement of environmental protection laws and regulations, building construction enterprises must comply with the relevant environmental protection regulations, otherwise they may face legal responsibility and economic penalties.

Social responsibility: as a part of society, building construction enterprises have the responsibility to protect the environment and reduce the ecological damage caused by construction, which is the embodiment of corporate social responsibility.

Economic benefits: the implementation of green construction technology can reduce the waste of resources, reduce the cost of environmental pollution treatment, thus improving the economic benefits of enterprises.

Market competitiveness: with the society's emphasis on environmental protection, green building and eco-friendly construction methods have become a market trend, and enterprises adopting these methods can improve market competitiveness.

Sustainable development: the protection of ecological and environmental safety is the key to realising the sustainable development of the construction industry, which helps to build a future of harmonious coexistence between man and nature.

To sum up, ecological and environmental safety occupies a pivotal position in building construction, which is not only related to the success of the construction project, but also related to the long-term development of enterprises and the overall interests of society. Therefore, building construction enterprises must pay attention to ecological and environmental safety and take effective measures to achieve green construction and sustainable development.

4. Ecological and Environmental Safety Issues in the 'Internet Plus' Transformation of Construction Industry

(1) Identification of ecological and environmental risks in the process of digital transformation

In the process of 'Internet+' transformation of the building construction industry, the identification of ecological and environmental risks becomes particularly important. Digital transformation involves not only the application of technology, but also the assessment and management of environmental impacts. Intelligent construction has become one of the necessary conditions for the construction industry to achieve high-quality transformation, in which green intelligent construction and intelligent management have become the key to promoting the efficient and sustainable development of construction projects. Several important green intelligent construction technologies applied in the construction of building projects include BIM technology, 5G tower crane remote operating system and 3D printing technology, which play a significant role in energy saving and emission reduction as well as optimal use of resources.

(2) Application of Intelligent Construction Technology in Ecological and Environmental Safety

The application of intelligent construction technology helps mitigate the impact of building construction on the ecological environment. For example, BIM technology can optimize resource allocation and reduce material waste by simulating the construction process. IoT technology can achieve real-time monitoring of the construction site environment and timely adjust the construction programme to reduce the impact on the environment. The application of these technologies not only improves construction efficiency, but also plays a significant role in energy saving and emission reduction, and optimal use of resources.

(3) The importance of ecological and environmental safety

With the progress of science and technology and the improvement of social concern for ecological and environmental protection, the construction engineering industry needs to integrate the concept of energy saving and environmental protection into the construction of various projects. This not only helps to guarantee a comfortable, stable and harmonious living environment for people, but also is an important measure to promote the sustainable development of society and ecological environment. Green building and eco-friendly construction methods have become a market trend, and enterprises adopting these methods can improve market competitiveness and achieve sustainable development.

In summary, the ecological and environmental safety issues in the 'Internet+' transformation of building construction need to be resolved through the integrated use of smart construction technologies, the development of smart construction site projects, and the implementation of green smart construction and smart management. These measures can not only improve the construction efficiency and quality, but also effectively protect the ecological environment and achieve the sustainable development of the construction industry.

5. Strategies and Paths: Digital Transformation of Building Construction to Realise Ecological and Environmental Safety

(1) Building an ecological and environmental safety standard system

Building an ecological and environmental safety standard system is the foundation for realising digital transformation. According to the Opinions on Promoting the Green Development of Urban and Rural Construction, China is striving to establish an institutional mechanism and policy system for the green development of urban and rural construction in order to achieve carbon emission reduction and improve the quality of urban and rural ecological environment. This requires the building construction industry to follow the standards and norms of green development, such as green building design, construction and operation standards, as well as carbon emission and energy consumption monitoring standards, in its digital transformation.

(2) Enhance the application of digital technologies in ecological and environmental safety management

The application of digital technologies such as BIM, IoT and AI in ecological and environmental safety management is crucial. Intelligent construction technology can effectively improve productivity and reduce construction costs, and has been analysed through the performance of key technologies such as BIM, AI, IoT and big data technology in practical applications. These technologies can enhance ecological and environmental safety by enabling refined design and construction, reducing resource wastage, improving energy efficiency, and reducing building operating costs.

(3) Promoting the Upgrading of Construction Industrialisation to Realise Green Construction

Upgrading the industrialisation of construction is the key path to realising green construction. As mentioned in People's Daily, lean construction is a more advanced construction industrialisation model in the international arena, which can effectively solve the problems of sloppy and inefficient production methods in the construction industry, and is of great significance in promoting the development of China's construction industrialisation and green development. Lean construction maximises corporate benefits by focusing on value flow, identifying and eliminating wasteful links, while promoting the green development of the construction industry, saving energy and resources, and reducing construction waste and environmental pollution.

Overall, the digital transformation of ecological and environmental safety requires the construction of a comprehensive ecological and environmental safety standard system, the strengthening

of the application of digital technology in ecological and environmental safety management, and the promotion of the upgrading of the industrialisation of the construction industry and the realisation of green construction. These strategies and paths can not only improve the efficiency and quality of building construction, but also effectively protect the ecological environment and achieve sustainable development of the construction industry.

6. Conclusions and recommendations

6.1 Conclusion

This paper draws the following conclusions through the study of ecological and environmental safety strategies in the transformation of building construction ‘Internet +’:

The importance of digital transformation: with the in-depth implementation of the ‘Internet +’ strategy, the building construction field is undergoing digital transformation, which poses new challenges and opportunities for ecological and environmental safety. Digital transformation not only improves the efficiency of building construction, but also strengthens the management of ecological and environmental safety through intelligent means and realises the sustainable development of the construction industry.

The application of smart construction site: as an important part of the digital transformation of the construction industry, smart construction site has been applied in a number of actual projects, and has shown significant improvement in management efficiency and safety performance. Through the deep integration of information technology and the construction frontline operation process, the smart construction site has solved various problems in the traditional construction industry.

(3) The importance of ecological and environmental safety: ecological and environmental safety occupies a pivotal position in building construction, which is not only related to the success of the construction project, but also related to the long-term development of the enterprise and the overall interests of society. Therefore, building construction enterprises must pay attention to ecological and environmental safety and take effective measures to achieve green construction and sustainable development.

6.2 Policy Recommendations and Implementation Paths

Based on the above research conclusions, this paper puts forward the following policy recommendations and implementation paths:

Build an ecological and environmental safety standard system: according to the Opinions on Promoting Green Development of Urban and Rural Construction, China is striving to establish an institutional mechanism and policy system for green development of urban and rural construction in order to achieve carbon emission reduction and improve the quality of the urban and rural ecological environment. In its digital transformation, the building construction industry must follow standards and norms for green development, such as green building design, construction and operation standards, as well as standards for monitoring carbon emissions and energy consumption.

Enhance the application of digital technologies: the application of digital technologies such as BIM, IoT and AI in ecological and environmental safety management is crucial. These technologies can enhance ecological and environmental safety by enabling refined design and construction, reducing resource wastage, improving energy efficiency and reducing building operating costs.

Promote the upgrading of construction industrialisation: The upgrading of construction industrialisation is a key path to realising green construction. Lean construction, as a more advanced construction industrialisation model in the world, can effectively solve the problems of sloppy

production methods and low efficiency in the construction industry, and is of great significance for promoting the development of industrialisation and green development of China's construction industry.

(4) Strengthen the promotion and application of intelligent construction site: the application of intelligent construction site can enhance the efficiency of construction management, ensure construction safety, and optimise the allocation of resources. Smart site technology should be further promoted to enhance the management level of the project and achieve all-round monitoring and management of the construction site.

References

1. Gong Xueting. Research on digital transformation of construction industry under the background of digital economy[J]. Urban Architecture and Development, 2023, 4(5): 171-173.
2. Huang He. The development road of intelligent construction in engineering company[J]. Construction Enterprise Management, 2022(07): 35-38.
3. Zhao Weidong, Liu Hong. BIM technology helps construction enterprise intelligent construction management upgrade[J]. Construction Enterprise Management, 2022(07): 50-52.
4. FAN Qixiang, LU Youfang, LI Guo, QIANG Maoshan, LIN Peng, LIU Yiyong, WU Kun. Innovation and practice of intelligent construction management for large hydropower projects in the lower Jinsha River[J]. Management World, 2021, 37(11): 206-226+13.
5. Wang Zhijian. Research on Intelligent Construction Technology of High-speed Railway Mountain Tunnel--Taking Hubei Section of Zhengwan High-speed Railway as an Example[J]. Journal of Railway, 2020(02): 86-95.
6. WANG Zhiwei, MA Weibin, WANG Zihong, ZHANG Shenglong, GUO Xiaoxiong. Intelligent construction system of prefabricated assembly tunnel structure based on lightweight BIM, RFID technology and ERP system[J]. China Railway, 2020(01): 16-21.
7. Xiao Yanfeng, Wang Wanqi, Wang Huilin. Application of BIM technology in passenger service information system engineering of high-speed railway[J]. Railway Computer Application, 2019(01): 53-57.
8. Ye Sheng. Thinking about digital transformation of building construction enterprises under digital economy[J]. China Construction Informatisation, 2021(14): 70-71.

УДК 651.533.4

“INTERNET +” TRANSFORMATION OF THE NEW INDUSTRY UNDER THE CONSTRUCTION INDUSTRY SAFETY DISCUSSION

Wang Han, Postdoctoral Fellow, School of Economics and Management, Tsinghua University; International Academy of Ecology & Life Protection Sciences, Corresponding Academician, Beijing, 100084, **Zhu Yan**, Professor and Doctoral Supervisor, School of Economics and Management, Tsinghua University; Director, Tsinghua University Internet Industry Research Institute, Beijing, 100084, E-mail: zhuyan@sem.tsinghua.edu.cn, **Yang Fan**, School of Economics and Management, Tsinghua University, Tsinghua University Internet Industry Research Institute, Beijing, 100084; **Zhen Zengshan**, School of Economics and Management, Tsinghua University, Tsinghua University Internet Industry Research Institute, Beijing, 100084; **Ma Mingxi**, Xi'an International Studies University, School of International Relations, Xi'an, 710128, **Yan Yiwen**, Beijing Second Institute of Foreign Languages, College of European Studies, Beijing, 100024

This work is supported by a grant from the Guoqiang Institute, Tsinghua University (No. 2021GQG0001). Supported by Institute for Urban Governance and Sustainable Development, Tsinghua University (No. A-20230217).

Abstract. With the promotion of the ‘Internet Plus’ strategy, the construction industry is undergoing digital transformation and forming a new industry. This transformation has posed new challenges to the safety of the construction industry, including technology integration, data security, construction safety management and technical standards are not uniform and other issues. This paper discusses the main security issues faced by the construction industry under the new mode of ‘Internet+’ transformation, and puts forward corresponding strategies and recommendations to ensure that the digital transformation of the construction industry is both efficient and safe.

Keywords: construction industry; digital transformation; industrial security; technology integration; Data Security

«ИНТЕРНЕТ +» ТРАНСФОРМАЦИЯ НОВОЙ ОТРАСЛИ В РАМКАХ ОБСУЖДЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Ван Хань, Чжу Янь, Ян Фань, Чжэнь Цзэншань, Ма Минси, Янь Ивэнь

Аннотация. С продвижением стратегии «Интернет плюс» строительная отрасль претерпевает цифровую трансформацию и формирует новую отрасль. Эта трансформация поставила новые задачи перед безопасностью строительной отрасли, включая интеграцию технологий, безопасность данных, управление безопасностью строительства и неединообразие технических стандартов и другие проблемы. В этой статье рассматриваются основные проблемы безопасности, с которыми сталкивается строительная отрасль в рамках нового режима трансформации «Интернет+», и предлагаются соответствующие стратегии и рекомендации, гарантирующие, что цифровая трансформация строительной отрасли будет как эффективной, так и безопасной.

Ключевые слова: строительная отрасль; цифровая трансформация; промышленная безопасность; интеграция технологий; безопасность данных

1. Introduction

With the implementation of the ‘Internet +’ strategy, the digital transformation of the construction industry has become an inevitable trend. This transformation not only involves the application of technology, but also involves many aspects of industrial security. As a ‘neural network’ for the synergistic development of intelligent construction and new building industrialisation, the construction industry Internet is the main battlefield for the development of digital economy. Digital transformation has brought about the reshaping of the industrial chain and value chain for the construction industry, and at the same time brought new security challenges, such as data security, technical standards are not uniform and other issues. China's construction engineering construction process exists on-site management difficulties, schedule and progress control is not strict, as well as high project costs, etc., the solution of these problems need to be supported by digital technology, but also need to take into account the new requirements of industrial security.

The first is the issue of data security. Digital transformation has caused the construction industry to generate a large amount of sensitive data, including project information, financial data and so on. Digital safety management has an important application value in the safety management of construction enterprises, reflecting the importance of data security. For example, the application of the intelligent construction site cloud platform realises the management and control of platform data through the idea of big data, and the construction data is preserved at a hierarchical level to ensure information security. Secondly, the problem of inconsistent technical standards is becoming more and more prominent. In the process of digital transformation, the inconsistency of technical standards may lead to construction safety problems. The exploration of the application of the Internet + intelligent construction site in the new industry of construction focuses on the use of information technology to help construction management, which requires uniform technical standards to ensure. Finally, digital safety management is an important means of enterprise construction safety management, digital transformation for construction safety management provides new means, through the construction of digital safety management system suitable for construction enterprise safety management scenarios, the use of digital advantages to empower safety management.

With the in-depth promotion of the ‘Internet +’ strategy, the construction industry is undergoing digital transformation, which presents new challenges and opportunities for industrial safety. Digital transformation helps construction companies to manage and utilise resources more effectively, reduce resource wastage, improve productivity and economic efficiency, and at the same time drive the industry to develop in a more sustainable, intelligent and inclusive direction. However, the process of digital transformation may introduce new risks, such as data security issues and inconsistent technical standards, which need to be fully considered and addressed to ensure the safe and stable development of the construction industry. Therefore, the research on the security of the construction industry under the new mode of ‘Internet+’ transformation has important theoretical and practical value for promoting the digital transformation of the construction industry, improving the efficiency and quality of the industry, ensuring the safety of the industry as well as realising sustainable development.

2. Internet platforms have become the new protagonists of the economy and society

In the 2018 Chinese government work report, it is pointed out that ‘large enterprises, universities and research institutes are encouraged to open up innovation resources, develop the platform economy and sharing economy, form an innovation and entrepreneurship pattern combining online and offline, synergising with industry, academia, research and application, and integrating large, medium-sized and

small enterprises, so as to create an upgraded version of “dual creation” ‘. The concept of platform economy into the 19th National Congress report means that China has entered the era of platform economy, which has gradually become the basic unit of coordination and allocation of resources. From the perspective of industrial ecology, platform is a trading place that connects the supply and demand of multiple parties or virtual or real. Along with the deepening of the integration of the Internet and industry, the types of platforms are getting richer and richer, and the scope of integration with industry is getting wider and wider, and the platform is gradually developing from a commercial phenomenon into an economic form, and the basic path is to develop from an e-commerce platform to an industry platform and then to a platform economy. Platform economy is a business model that relies on platforms to conduct transactions, and is a bilateral or multilateral market. The value of the platform economy is manifested in its connectivity and its virtual space, which breaks the time constraints and physical space distance, enabling enterprises to transcend the regional small market and face the national or global big market.

The most valuable enterprises are not centralised planners, but rather platform-based enterprises committed to the free flow of information and the provision of market mechanisms to empower a large number of enterprises and consumers. China's advantages in developing a platform economy are its well-developed network and communication infrastructure, the huge scale of Internet users, and the relaxed innovation environment brought about by ‘Internet Plus’, with Internet companies such as Alibaba, Tencent, and Jingdong operating on a platform model.

The technology-driven Internet platform has become the new protagonist of the economy and society, and has become a new way of resource allocation and organisation in the economy, society and life. 2016-2018 For three consecutive years, Google Inc. of the United States ranked among the top three companies in the global market capitalisation, as the world's largest information service company, with the rapid deepening of information technology innovation and application, Google Inc. has presented a systematic feature of innovation and development, and has successfully transformed itself into a cutting-edge technology company covering diversified business areas. In August 2015 Google founded Alphabet, separating its search, YouTube, and other web subsidiaries from its R&D and investment divisions. Alphabet In addition to Google, Alphabet also includes Google Ventures (which invests in innovative companies), life sciences company Verily (fighting aging-related diseases), life health company Calico, Google Labs Google X lab (focusing on projects of major breakthrough significance) and smart home company Nest, artificial intelligence company DeepMind, fibre-optic communications company Fiber (providing ultra-high-speed networks), Google Capital Google Capital (investing in companies with long-term tech trends), and other other subsidiaries, building a new corporate ecosystem.

3. Construction industry ‘Internet +’ transformation to build a new industrial ecology

With the completion of urbanisation and the continuous improvement of infrastructure, the high growth of the construction industry is an inevitable trend for developing countries to cross over to developed countries. In recent years, the proportion of China's construction industry output value to GDP has been around 25%, and the proportion of U.S. construction industry output value to U.S. GDP has been maintained at 8%-10%. In the future, the proportion of the output value of China's construction industry to its GDP will gradually decline and stabilise at a reasonable level. In this process, construction enterprises through a certain period of competition, survival of the fittest, and gradually formed a small number of excellent management capabilities, advanced technology, high-quality large-scale enterprises, and a large number of different types of specialisation, specialised small and medium-sized

enterprises; a large number of small and medium-sized enterprises around the formation of high-quality large-scale enterprises of different characteristics of the ecosystem, different ecosystems constitute a complex multi-symbiosis of the ecosystem.

Driven by 'Internet Plus', more and more enterprises in traditional industries have set up Internet platforms for dynamic collaboration and on-demand optimised allocation of resources within and between enterprises and between enterprises and users, so as to rapidly and accurately understand customers' needs, realise communication and collaboration, and change the cost and efficiency of information collection and processing. The Internet platform can aggregate information, count, analyse and mine information to create more accurate, richer and more diversified information, data and knowledge to meet customer needs. According to Sun Wei, deputy director of the Department of High Technology of the National Development and Reform Commission, the main effect of the Internet platform is obvious, bringing more and more rich innovation, the scale of the platform economy in 2017 has increased five times compared with 2012, and the output value of China's platform economy for the first time exceeded 15 trillion yuan by 2023, and China has formed an Internet platform economic model with unique Chinese characteristics.

In the era of 'Internet+', the continuous changes in the market force more enterprises to choose the platform strategy to transform into an ecological enterprise based on the Internet platform, and the competition between enterprises has also changed into the competition between enterprise ecology. Large enterprises use their own resource advantages to build ecosystems, small and medium-sized enterprises integrate into different ecosystems according to industrial trends and their own development needs, and seek their own benign development; all enterprises give full play to their own advantages and find their own positioning. Based on the Internet platform, through the asset-heavy light-asset business model, as the network effect gradually plays a role, the platform enterprises get rapid expansion. The powerful information integration ability of the Internet platform promotes the enhancement of enterprise planning ability and scale expansion, expands the linear industrial value chain into a value network by uniting resources, and builds a new industrial ecology, realises free docking, synergy and interaction between B-end user groups, B-end users and C-end users, reduces intermediary links, improves efficiency, and transforms the mode of mutual competition for profits among enterprises into a mode of cooperation and mutual benefit. Win-Win Mutually Beneficial Symbiosis Mode. The construction industry, as the largest traditional industry in China, also follows this rule of development, for example, Nantong Sanjian creates an ecosystem with many excellent small and medium-sized enterprises, and China State Construction Group Corporation (China State Construction for short) builds its own ecosystem.

4. Construction industry 'Internet +' transformation ecology

In the information age, the efficiency of information transmission reaches a new height compared with the past, the information islands within the enterprise, between enterprises, between different links in the industry chain gradually disappear, the use of information asymmetry to obtain the benefits of the opportunity is less and less, platform-type enterprises to obtain a greater space for development. In the process of competition and cooperation between different types of enterprises in the upstream and downstream of the construction industry chain, new gaming rules are created together, and collaborative design and formation of a new industrial pattern, platform-type enterprises can bring more connectivity value to diversified supply and demand parties, and create conditions for realising the maximum overall value of the ecosystem.

Under the background of ‘Internet +’, the construction industry, as a traditional industry with a long history, has also begun to integrate and transform with the Internet, and build multi-level Internet platforms in different parts of the industrial chain, and begin to reconstruct the new industrial ecology. The comparison of the characteristics of the industrial era and the Internet era is shown in Table 1 below.

Table 1 Comparison of the characteristics of the Industrial Age and the Internet Age

Contrasting dimensions	Industrial Age	→	Internet Age
Economic Characteristics	Production-based economies of scale	→	Network economies of scale
Value creation	Increased production reduces the average price per unit of product	→	network effects add value to the network as new members are added
Transmission content	Transmission of energy	→	Transmission of information
Market Forms	Unilateral markets	→	Multilateral markets
Market Dimension	One-dimensional, physical market (city)	→	two-dimensional, new virtual market (e.g., community, etc.) dimension
Market Drivers	Supply-driven	→	Demand-driven
Crowd change	Tree structure	→	Mesh structure
Communication modes	Outward public media communication: broad and informative	→	Inward self media communication: narrow and interactive

“Internet+” reconfigures the ecology of the construction industry, including not only traditional design, construction, operation and maintenance, parts and components manufacturers, as well as hardware and software supply, credit services, financial services, consulting services, education and training, etc., all based on a variety of application scenarios to build different levels of the Internet platform, the industry upstream and downstream enterprises, and even between cross-industry enterprises to achieve information sharing, open interaction, operational collaboration, application integration, and resource integration, thereby forming a new industrial ecosystem. We build different levels of Internet platforms based on diversified application scenarios, and realize information sharing, open interaction, operation collaboration, application integration, and resource integration between upstream and downstream enterprises in the industry, and even between cross-industry enterprises, thus forming a new industrial ecology. As the scope of integration and allocation of resources on the Internet platform becomes wider and deeper, the boundary division within and between the construction industry has been replaced by scene separation, and the phenomenon of cross-border integration based on the Internet platform has become more common.

From China's construction enterprises “Internet +” transformation ecology can be seen, in the architectural design, construction e-commerce, building construction vertical value chain of different links, each produced a multi-layered Internet platform, including traditional construction enterprises

(such as China State Construction, Shanghai Construction, Nantong Sanjian, etc.) transformation and development of the Internet platform, but also includes The Internet platform gradually formed by construction information technology companies in the process of long-term service for the construction industry (e.g. Luban Software, Quanta, Pinming Technology, etc.), including the Internet platform established by Internet giants outside the construction industry (NetEase, Alibaba, Piggyback.com, etc.), the traditional information technology top 100 (UFIDA, Wave, etc.), and the emerging startups (Chiku Niu.com, Translation Technology, etc.) that have cross-border access to the construction industry, and the Internet monitoring platform built by government regulators. The Internet supervision platform constructed by the governmental supervisory departments and these industry Internet platforms are in synergy and symbiosis, creating a new industrial ecology, realizing “Internet*construction industry=create value by using network economy of scale”.

5. Construction industry “Internet +” platform economy development

According to the characteristics of platform economy relying on high user participation, precise matching of supply and demand information, bilateral network externalities, large-scale cross-border, etc., building design Internet platform, building e-commerce Internet platform, building construction BIM Internet platform belongs to the category of platform economy, and the intelligent construction site Internet platform and construction market Internet supervision platform do not belong to the category of platform economy.

Building design Internet platform, building e-commerce Internet platform, building construction BIM Internet platform belongs to the category of platform economy, build these Internet platform enterprises belong to the platform type enterprises. Platform enterprise is interactive, network effect characteristics of the bilateral (multilateral) market, can be removed for the platform between the users of the traditional economic system friction and dissipation, enhance synergistic interaction, reduce the intermediate transaction links. With the help of construction e-commerce platform, the previous offline aggregation probability of low building materials procurement and supply parties can realize the online bidding process, supply and demand can be realized between the selective many-to-many exchanges and communication, free access to the transaction “subject” of the public offer, product performance, means of payment, logistics conditions, financial services, and other information, through the scale of procurement Reduce costs, and even more demand can be aggregated to the supply side of the customized innovative products, innovative trading and supply system; with the help of the Internet platform for architectural design, architectural designers can achieve efficient collaborative work between the cohesion of more wisdom, and can be directly communicated with the design demand side and display, in-depth access to user needs, break the time and space limitations, to create greater value. Building construction BIM Internet platform belongs to the category of platform economy, but China's building construction BIM Internet platform is mainly based on private cloud construction, cloud computing based on the provision of building construction BIM Internet platform for enterprises, with the application of more users, will be further developed with the conditions of the platform economy.

Wisdom site Internet platform, construction market Internet supervision platform does not belong to the category of platform economy, wisdom site Internet platform only belongs to the technology platform, is built by the construction enterprise itself or construction information technology company provides a technical platform for building construction to provide technical support, does not have the characteristics of the platform economy. Although the construction market Internet supervision platform has built a national unified real-time interactive network from the central to the local level, it belongs to

the administrative monopoly platform, and the access of all other enterprises, platforms, and users is mandatory, and it does not have the characteristics of network externality, and it does not belong to the category of platform economy.

For cross-border construction technology Internet platform, different types of situations vary. In the context of “Internet +”, with the in-depth development of the digital economy, the future of the construction industry will appear more platform-type enterprises, and the integration of the development of platform enterprises will become the norm. In addition, the development of the Internet has blurred the governance boundaries of the traditional industry, the traditional government regulatory model is facing the impact and challenges, the construction industry government regulatory platform in the construction enterprise “Internet +” transformation ecology has an important position and role. At the same time, with the gradual integration of “Internet +” into the construction industry, technological innovation will drive adaptive changes and transformation of the construction industry's management model, business model, regulatory model, talent demand and supply model, and Internet platform development model.

6. “Internet +” transformation of the new industry facing security challenges

With the promotion of the “Internet +” strategy, the construction industry is facing a series of new security problems in the process of digital transformation, which involve technology integration, data security, construction safety management and other aspects.

(1) Technology Integration Issues

Digital transformation requires the construction industry to integrate emerging technologies such as cloud computing, big data, Internet of Things, and mobile Internet technology. In this process, companies may face problems of technology architecture compatibility and a wait-and-see attitude due to insufficient understanding of the risk patterns of new technologies. For example, the compatibility of new technologies with traditional technological architectures may pose a threat to the stable architecture of the enterprise, and there may be unforeseen risk potentials in digital assets.

(2) Data security and privacy protection

Digital transformation has caused the construction industry to generate a large amount of sensitive data, including project information and financial data. The safe storage and handling of these data has become an important issue. In its report, Deloitte China points out that companies need to use new technologies securely to better support digital transformation while managing and protecting digital assets.

(3) Construction Safety Management

Construction safety has always been a core issue in the construction industry. Under the new mode of “Internet+” transformation, construction safety management needs to improve efficiency and effectiveness with the help of informationization means such as the Smart Site Cloud Platform. Through the efficient application of the intelligent construction site cloud platform, it can realize the hierarchical preservation of construction data and safety records, and at the same time, use BIM technology and Internet of Things technology to carry out real-time monitoring of the construction process, effectively guaranteeing the process of construction safety management.

(4) Unharmonized technical standards

In the process of digital transformation, the lack of uniformity in technical standards may lead to construction safety problems. The new “Internet+” mode of the construction industry faces challenges such as technological integration and safety hazards, which may lead to difficulties in construction

synergy, inconsistent construction quality control, and compatibility issues between construction equipment and tools, increasing the risk of construction defects and accidents.

7. Conclusions and recommendations

The main security issues facing the construction industry under the new paradigm of “Internet Plus” transformation include technology integration issues, data security and privacy protection, construction safety management, lack of uniformity in technical standards, and the challenge of coping with the evolution of the industry. These issues require joint efforts within and outside the industry to strengthen industry regulation and promote technological innovation through the development of unified technical standards, enhanced data security management, and innovative construction safety management tools, in order to ensure that the digital transformation of the construction industry is both efficient and safe.

References

1. Song Xiaogang. Research on intelligent management of engineering construction safety based on BIM[J]. Construction Economy, 2021,(2). DOI:10.14181/j.cnki.1002-851x.
2. Gu Dazhi. Application of BIM technology in building construction safety management[J]. Shanxi construction, 2020. (9).
3. Bao Sheng, Shen Yong, Li Pengshi, et al. Construction safety management application system based on BIM technology[J]. Construction Technology, 2019, 48(18).
4. Yan Xiaoli, Li Hongyan. Application of information technology in construction safety management - based on information life cycle management perspective[J]. Construction Economy, 2019. (1).

УДК 614.862

EXPLORATION OF THE DEVELOPMENT TREND OF URBAN PUBLIC SAFETY AND EMERGENCY INDUSTRY

Wang Han, Postdoctoral Fellow, School of Economics and Management, Tsinghua University; International Academy of Ecology & Life Protection Sciences, Corresponding Academician, Beijing, 100084; **Zhu Yan**, Tsinghua University School of Economics and Management, professor, doctoral supervisor, Dean of Tsinghua University Internet Industry Research Institute, Beijing, 100084, E-mail: zhuyan@sem.tsinghua.edu.cn; **Lin Rongzhen**, School of Economics and Management, Tsinghua University, Institute of Internet Industry, Tsinghua University, Beijing, 100084; **Yang Fan**, School of Economics and Management, Tsinghua University, Institute of Internet Industry, Tsinghua University, Beijing, 100084; **Li Jing**, Postdoctoral Fellow, School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing, 100084; **Zhang Zhaotianyi**, School of Energy and Power Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, 710049

Abstract. This paper is themed "Exploration of the Development Trend of Urban Public Safety and Emergency Industry", and further analyzes the opportunities for the development of international emergency industry. By sorting out the problems faced by the current development of urban public safety and emergency industry, and gradually studying the construction of emergency industry infrastructure, digital empowerment, and talent service system for the development of urban public safety and emergency industry, it finally explores and discusses relevant suggestions for promoting the development of urban public safety and emergency industry.

Keywords: Emergency Safety, Public Safety, Urban Safety, Emergency Industry, Situation Analysis

This work is supported by a grant from the Guoqiang Institute, Tsinghua University (No. 2021GQG0001). Supported by Institute for Urban Governance and Sustainable Development, Tsinghua University (No. A-20230217).

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ИНДУСТРИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Ван Хань, Чжу Янь, Лин Жунчжэнь, Ян Фань, Ли Цзин, Чжан Чжаотяньи

Аннотация. Эта статья посвящена теме «Исследование тенденций развития городской общественной безопасности и отрасли чрезвычайных ситуаций» и дополнительно анализирует возможности развития международной отрасли чрезвычайных ситуаций. Разбирая проблемы, с которыми сталкивается текущее развитие городской общественной безопасности и отрасли чрезвычайных ситуаций, и постепенно изучая создание инфраструктуры отрасли чрезвычайных ситуаций, цифровые возможности и систему обслуживания талантов для развития городской общественной безопасности и отрасли чрезвычайных ситуаций, она, наконец, исследует и обсуждает соответствующие предложения по содействию развитию городской общественной безопасности и отрасли чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: Безопасность в чрезвычайных ситуациях, общественная безопасность, городская безопасность, отрасль чрезвычайных ситуаций, анализ ситуации.

Problems faced by urban public safety and emergency industry development

With the frequent occurrence of sudden public safety incidents in cities, the demand for urban emergency response capabilities in various regions is increasing, which objectively promotes the rapid development of the emergency industry. The development concept of urban public safety has shifted from rapid response to early prevention, early warning, risk management, and collaborative response. Society has put forward higher requirements for the supply of emergency response capabilities for sudden public safety incidents in cities. Improving the digitalization, intelligence, comprehensiveness, and diversification of the emergency industry has become an inevitable choice to ensure urban public safety, and also provides new development directions for the sustainable development of the emergency industry in the future.

As an event driven industry, the emergency industry still faces many problems in its overall development, as follows: 1) the industry concept is not clear enough, and relevant policies and regulations are lagging behind; 2) Uneven development of emergency industries and incomplete products in various regions; 3) Insufficient publicity and education on emergency industries, and weak public emergency awareness; 4) Insufficient social participation in emergency industries; 5) There is a shortage of emergency professionals, and the training system needs to be improved.

From this, it can be seen that the development of the emergency industry has a long way to go. In the context of the digital economy, with the deep integration of new technologies such as artificial intelligence, big data, and 5G technology with traditional industries, the future development of the emergency industry will face important opportunities and challenges in new technologies, new products, new formats, and new models. Especially in the face of various emergencies and large-scale public safety incidents, how to use technological innovation as the driving force and communication network facilities as the cornerstone to form a network space that connects everything, human-computer interaction, and integrates the sky and the earth, and create a digital system for smart cities and safe cities that is efficient, intelligent, green, low-carbon, and efficient, has become an important foundation and direction for ensuring urban public safety and development.

Analysis of Development Opportunities for International Emergency Industry

The development opportunities of the international emergency industry can be analyzed from the following aspects:

Global market demand growth: Due to the frequent occurrence of natural disasters and the increase in various security incidents worldwide, the demand scale of the global emergency industry continues to grow. It is expected that the annual compound growth rate of the global emergency industry will be between 6% and 8% from 2024 to 2029, and the global emergency market size will reach \$1.67 trillion by 2029.

Technological innovation driven: With the rapid development of new technologies such as the Internet of Things, cloud computing, and artificial intelligence, the downstream application areas of the emergency industry will expand rapidly, and cross-border cooperation between industries will deepen. Technological innovation and application are constantly advancing, and high-tech equipment such as drones and intelligent robots are widely used in the emergency industry, improving the speed and effectiveness of rescue work.

Policy support and regulatory improvement: Governments around the world continue to attach greater importance to emergency management, and policies and regulations are constantly being improved. For example, China has introduced laws and regulations such as the Emergency Response

Law and the Emergency Management Regulations, which have strengthened the legal protection and institutional construction of emergency management.

Strengthening international cooperation and communication: With the advancement of globalization, international cooperation and communication will be strengthened, promoting the international development of the emergency industry. Enterprises need to actively participate in international exchanges and cooperation, learn from advanced international experience and technology, and enhance their competitiveness and influence.

Extension and agglomeration development of industrial chain: Developed countries are at the forefront of emergency industry development in the world, and will gradually improve the emergency industry chain in the future by extending the industrial chain. At the same time, we encourage regions with conditions to develop distinctive emergency industry clusters, and build regional innovation centers and achievement transformation centers.

Financial and tax policy support: Provide support in relevant investment, scientific research and other plans for emergency products and services included in the encouraged category of the industrial structure adjustment guidance catalog.

Talent team building: Establish a multi-level and multi type emergency industry talent training and service system, focusing on cultivating high-level, innovative, and composite core technology research and development talents and scientific research teams.

In summary, the development opportunities of the international emergency industry are mainly reflected in the growth of market demand, the promotion of technological innovation, the improvement of policies and regulations, the strengthening of international cooperation, the extension and agglomeration development of the industrial chain, the expansion of enterprise competition and market scale, the support of fiscal and tax policies, and the construction of talent teams.

Suggestions for promoting the development of urban public safety and emergency industry **Consolidate emergency industry infrastructure and jointly build urban public safety**

Promote the construction of new smart cities. In accelerating the public safety and emergency construction of smart cities, attention should be paid to the application of high-tech products and the modernization of emergency management capabilities through informatization. In strengthening the construction of information systems, a strategic deployment of one network, one system, one map, and multiple applications should be implemented to comprehensively enhance the intelligent construction of public safety and emergency work in cities, and promote the digitization, networking, and intelligent construction of emergency management work.

Promote the construction of smart emergency infrastructure. By utilizing technologies such as artificial intelligence, big data, 5G, and unmanned aerial vehicles, we will comprehensively improve the level of emergency infrastructure, deepen the construction of urban public safety video terminals, expand and strengthen the public safety video surveillance network, and build a fully covered public safety video surveillance framework; Fully promote the sharing and utilization of smart transportation vehicles, improve the comprehensive transportation service big data system, achieve rapid development of emergency transportation, and contribute to emergency rescue efforts; Accelerate the intelligent upgrading of ecological protection facilities, promote the construction of smart environmental protection, water conservancy, meteorology and other infrastructure, and increase efforts to improve environmental and ecological supervision.

Accelerate the upgrade of smart equipment products. Although China's intelligent equipment industry has a short development time, it has initially formed an industrial system represented by new sensors, intelligent control systems, industrial robots, and automated complete production lines. We will build a high-quality intelligent equipment manufacturing industry through the deep integration of information technology such as the Internet of Things, big data, and cloud computing with manufacturing technology, providing basic infrastructure security for public safety incidents that affect urban operations such as transportation, energy, communication, and water supply and drainage.

Building an emergency supply chain service system. Relying on the existing highway network, trunk highway network, commercial trade, logistics services, data services and other existing urban transportation and logistics systems. Build a comprehensive information management platform for the region, establish an emergency management service system, and enable government departments and related departments to achieve interconnectivity and coordinated scheduling of information for logistics enterprises, upstream and downstream enterprises in the supply chain, and effectively ensure the supply of emergency supplies when facing sudden public safety incidents.

(5) Build a smart emergency management platform. By establishing a comprehensive perception network covering space, sky, and earth, three-dimensional monitoring and early warning can be achieved. Combining monitoring and alarm systems to transmit emergency information for the development of command and dispatch in a realistic, dynamic, and visual manner. Combining terminal equipment, network systems, and application devices to build a unified intelligent emergency management platform, achieving emergency data and information sharing at all levels of provinces, cities, counties, and other regions, achieving the effect of responding in a timely manner, and meeting the needs of high-speed and convenient collaborative emergency response.

Digital Empowerment, Building Urban Public Safety and Emergency Management System

Accelerate the application of innovative technologies and product research and development. Focusing on the needs of national, regional and industrial development, we will promote the construction of national laboratories and the restructuring of the State Key Laboratory system, improve scientific and technological innovation capabilities, provide applicable application scenarios and demonstration sites for relevant innovative technologies, products and models, build high-quality innovative technology industrial bases, and lay the foundation for the establishment of urban emergency response mechanisms.

Promote the integration, sharing, and openness of public data. Establish a unified online information service sharing open platform, promote the integration of public data resources, and expand the data volume of the sharing platform and open platform. By effectively integrating digital information within the region and refining it to form collaborative linkage with relevant departments and community management departments, we can effectively enhance the development and comprehensive application of information technology, and create a new fortress for urban public safety.

Promote the construction of emergency related materials and energy storage networks, and improve the regional emergency infrastructure system. By effectively promoting the integration of meteorological disaster monitoring, forecasting, early warning business system and intelligent and refined defense command and support service system, we will promote the interconnection and intercommunication between smart grid and thermal pipeline network, natural gas pipeline network, transportation network, etc., and build a smart emergency comprehensive service platform.

Build a smart and efficient urban public health safety network and monitoring, warning, and decision-making system. By increasing the investment and construction of infrastructure network

facilities, we will achieve full coverage of 5G base station construction between urban areas, build a dedicated digital cluster for urban emergency management, provide the basis for establishing and improving the network, complete the layout of dual gigabit broadband network, establish a more complete Internet exchange center, industrial base and innovation platform, and comprehensively help the construction of smart emergency network platform.

Establish a sound network security monitoring, early warning, response, and joint prevention and control mechanism. In the process of promoting intelligent construction, we should attach importance to the construction of network security infrastructure and the construction of cyberspace security defense system. Through big data, artificial intelligence and other technologies, we should improve the city's public security guarantee ability, and achieve a comprehensive Internet platform for comprehensive perception, early prediction, dynamic early warning, rapid response, precise positioning, and scientific disposal of security emergencies. While protecting national security, ensuring data security, and protecting the interests of Internet users, we should connect the upstream and downstream of the industrial chain to achieve the transformation from "information islands" to open sharing, establish a network security intelligence sharing mechanism and threat intelligence sharing standards, and form a full process security guarantee system covering pre prevention, in-process monitoring, and post emergency response.

Accelerate the development of talent service system and orderly promote the high-quality development of emergency industry

Accelerate the training of emergency industry talents. Talents are the cornerstone and source of supporting industrial development. Currently, China's emergency industry has entered a stage of rapid development. In the context of the digital economy, with the deep integration of digitization, intelligence, and industry, it is urgent to accelerate the establishment of an emergency talent training system. Through the integration of industry and education, a talent evaluation system and incentive mechanism guided by innovation ability, quality, effectiveness, and contribution can be constructed to accelerate the training of professional and technical personnel and engineering teams related to the emergency industry, as well as the introduction of high-level management talents.

Intensify emergency industry publicity services. By carrying out publicity and popularization of safety and emergency knowledge, we aim to enhance the ability of the general public to avoid disasters and self rescue and mutual aid. By utilizing existing radio and television resources, we will build a regional emergency broadcasting disaster warning and emergency platform. Through emergency broadcasting, lectures, and other means, we will provide disaster warning and emergency broadcasting, government information release, and policy propaganda services to urban and rural residents, effectively improving public safety awareness and emergency environment.

(3) Strengthen the management and construction of emergency volunteer teams. The volunteer team is one of the important forces in emergency management and an important component of the government's emergency management mechanism. Through the modernization and management of the volunteer team, it can effectively provide assistance to social service capabilities and also serve as a timely and efficient social support force in emergency management.

УДК 631.95:365.45:365.42

ЭКОЛОГИЯ ЗОН ЭВАКУАЦИИ: ОРГАНИЗАЦИЯ ЖИЛЬЯ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Базаров Е.И., доктор технических наук, профессор по специальности «Гражданская оборона» (военная компонента), сегмент «Продовольственная безопасность и безопасность жизнедеятельности в зонах эвакуации», академик Международной академии экологической реконструкции, чл.-корреспондент Российской инженерной академии.; **Морозов А.В.**; **Морозов В.А.** доктор технических наук, академик Международной академии экологии. Учёный секретарь Московского отделения МАНЭБ; E-mail: vmfs@bk.ru.

Аннотация. Рассматривается задача сохранения народонаселения России при условии действия дестабилизирующих жизнь факторов военного и (или) природного характера – удовлетворения витальных потребностей семьи в жилье и продовольствии. Для решения задачи предлагается проектирование и строительство в сельской местности кооперативных поселений из жилых домов, конструктивно объединённых с биоветеринариями. На основании исходных данных для проектирования делается вывод о реализуемости проекта.

Ключевые слова: зона эвакуации, семья, жилой дом с биоветеринарием, обеспечение ресурсами и технологиями, устойчивость к дестабилизациям.

ECOLOGY OF EVACUATION ZONES: ORGANIZATION OF HOUSING AND FOOD SUPPLY.

Bazarov E.I, Morozov A.V, Morozov V.A.

Abstract: The task of preserving the population of Russia is being considered, subject to the action of life-destabilizing factors of a military and (or) natural nature - meeting the vital needs of the family for housing and food. To solve the problem, it is proposed to design and build cooperative settlements in rural areas from residential buildings structurally combined with bio-vegetarians. Based on the design basis, it is concluded that the project is feasible.

Keywords: evacuation zone, family, residential building with biovegetary, provision of resources and technologies, resistance to destabilization.

Зоны эвакуации - сельские территории страны, предназначенные для сохранения народа при реализации рисков для населения, сопровождающих стихийные бедствия или (и) военные действия (радиационное, химическое, электромагнитное, бактериологическое поражение людей).

В общем случае, зоны эвакуации следует рассматривать как точки роста сельских территорий, не имеющие централизованного энергообеспечения. Тогда основу хозяйственной деятельности в зонах эвакуации составит автономное энергообеспечение. Подробное рассмотрение этих вопросов находится за рамками настоящей статьи; частично вопросы рассмотрены в [1].

Обустройство зон эвакуации означает решение и иных витальных проблем. В частности – удовлетворение потребностей людей в жилье и питании.

Рассмотрим вариант организации жилья на сельской территории, способствующий сохранению и развитию семьи. В настоящей работе понятие «семья» означает три одновременно

живущих поколения: дети, их родители и бабушки с дедушками (всего до 10 человек). Предполагается, что все члены семьи проживают совместно и самостоятельно обеспечивают себя продуктами питания. Тогда каждое здание, предназначенное для проживания такой семьи, должно состоять из двух смежных зон - зоны жилья и зоны ведения сельскохозяйственных работ. Принцип единой постройки позволит эффективно использовать сбросное тепло внутреннего хозяйства здания и повысить его энергоэффективность хозяйства.

Очевидно, что предлагаемое решение – совместное проживание трёх поколений семьи – это решение военного времени. Сегодня это решение представляется актуальным.

1. Выбор конструкции дома.

Наилучшим образом решению поставленной задачи соответствует жилой дом с биоветеринарием (например, [2]). Биоветеринарий даёт возможность повседневного производства продуктов питания независимо от климатических или иных условий внешней среды.

Выбранная конструкция жилья не является новой. С/х технологии, применяемые в биоветеринарии, могут основываться на природном земледелии и тогда будут безопасными для человека.

Интернет предлагает ряд вариантов реализации дома с биоветеринарием. Последний всегда располагается с южной стороны здания и, в общем случае, имеет вертикальную планировку. При выборе проекта дома с биоветеринарием использованы несколько конструкторских решений:

работы архитекторов Соловьёва и Чунтонова (например, [3]);

Алексея Балакина; купольный дом-ветеринарий, проект КДВ 4-100 [4];

организации жилья и питания для семьи из 5 человек на сельской территории [5].

Сравнительный анализ проектов показал целесообразность реализации купольного дома с биоветеринарием[4]. Основанием для выбора купольной конструкции является близкая к полушарию форма. Как известно, площадь шара является наименьшей из всех фигур одинакового объёма – у такого дома будут наименьшими теплопотери через внешнюю поверхность. Ещё одно обстоятельство: из всех фигур с заданной площадью поверхности шар имеет наибольший объём. Это позволит разместить в таком доме наибольшее количество предметов деятельности человека.

2. Ресурсное обеспечение жизнедеятельности в доме с биоветеринарием.

Рассмотрим требования к водообеспечению, самообеспечению продуктами питания и утилизации отходов жизнедеятельности.

2.1. Водообеспечение.

Обеспечение семьи водой питьевого качества осуществляется на основе фильтров с углеродной смесью высокой реакционной способности (фильтров Петрика) [6]. Потребность в воде питьевого качества определена по данным Роспотребнадзора из расчёта 2 л/человека/сутки и составляет 20 л/семью/сутки. Потребность в технической воде для семьи определена из расчёта 2 м³/сутки. Это значение определено по данным среднемесячного потребления воды соавтором настоящей работы, проживающем в городской квартире со счётчиками потребления воды.

Количество технической воды для с/х производства биоветеринария определено по данным сети Интернет и составляет, в среднем, 10 л/м² соответствующей площади[7].

Первичный источник воды – артезианская скважина.

2.2. Самообеспечение продуктами питания

В основе самообеспечения продуктами питания находятся принятые в РФ нормы соответствующего потребления[8]. Работа с растениеводством, животноводством,

птицеводством и рыбоводством в биоветеринариях предполагает наличие кооперативных связей между производствами в разных биоветеринариях, специализацию и кооперативный обмен продуктами. Часть продуктов питания может производиться и для внешней поставки (на рынок).

В состав биоветеринария включаются:

- перепелиная ферма на 6 тыс.голов (40-футовый фургон); технология Шепиловской птицефабрики[9];
- несколько кроличьих мини-ферм с двумя маточными отделениями; технология Михайлова [10];
- рыбное хозяйство – устройство замкнутого водообращения [11] - с культивированием клариевого сома мощностью до 1 т рыбы в год;
- «умные» грядки для выращивания овощей, зерновых культур и лечебных растений; (например, технология фирмы «FarmBotInc», (США) [12];
- установка для переработки органических отходов биоветеринария и жилого дома – работающее «в связке» с остальными технологиями - оборудование со сверхкритической водой [13], агрегат для выращивания хлореллы [14], культиватор личинок синантропных мух Чёрная львинка [15], вермикультиватор [16].

Все отрасли с/х деятельности биоветеринария взаимодействуют друг с другом на принципе пермакультуры.

2.2.1 Структура площадей биоветеринария (численные оценки).

Технологии растениеводства.

Эти технологии предназначены для удовлетворения потребностей семьи в хлебе, крупах, фруктах, овощах и лекарственных растениях.

Для снижения доли ручного труда в этих технологиях целесообразно использование «умных» грядок для выращивания овощей, зерновых культур и лечебных растений – технологий фирмы «FarmBotInc» (США) или их отечественных аналогов на основе контроллера Arduino.

Оценим, используя данные сети Интернет, размеры площади биоветеринария, требуемые для удовлетворения ежегодной потребности 10 человек в хлебе и овощах (как наиболее представительных групп растениеводства).

Площадь для выращивания хлеба.

Используем следующие исходные и расчётные данные:

- сегодняшняя урожайность пшеницы в России – 35 ц/га, т.е. 350 г/кв.м;
- примем значение средней массы зерна 50 мг; тогда кол-во зёрен, собираемых сегодня с кв.м составит

$$350 \text{ г/кв.м} : 0.05 \text{ г/шт.} = 7\,000 \text{ шт./кв.м} ;$$

- из каждого зерна получается 20 мг муки; в расчёте на кв.м

$$0,02 \text{ г/шт.} \times 7\,000 \text{ шт./кв.м} = 140 \text{ г/ кв.м} .$$

Для одного нарезного батона (дневная норма хлеба) требуется 300 г муки. Тогда при сегодняшней урожайности пшеницы удовлетворение дневной нормы 1 человека требует использования 2-х кв.м земли. А при урожайности зерновых культур у шумеров, доходившей до 350 ц/га, – 0,2 кв.м.

Для семьи из 10 человек в год при условии достижения урожайности зерновых (300...350) ц/га потребуется, примерно, 700 кв.м. земли биовеgetария.

Площадь для выращивания овощей.

Используем следующие исходные данные:

- каждые 10 кв.м биовеgetария дают, ориентировочно, 2 кг фито- и зоомассы продуктов в сутки; примем кол-во фитомассы равным 1 кг в сутки;
- человек должен принимать пищу 6 раз в сутки при среднесуточной массе приёма 200 г; ориентировочно – 1 кг/сутки;

Тогда для семьи требуется около 10 кг овощной продукции биовеgetария в сутки, что потребует площади 100 кв.м.

Оценка площади семейного биовеgetария для удовлетворения ежегодной потребности семьи в овощах имеет вид:

$$100 \text{ кв.м} \times 365 \text{ суток} = 36500 \text{ кв.м.}$$

С учётом количества урожаев овощей в год, не превышающем 5, для семьи из 10 человек в год выращивание овощей потребует площади биовеgetария, ориентировочно, 7300 кв.м.

Учтём площади, занимаемые крупами, лекарственными растениями и площади обслуживания грядок.

Тогда оценка площади биовеgetария, необходимая для обеспечения ежегодной потребностей семьи из 10 человек в продуктах растениеводства составит 10 тыс.кв.м.

Полученное значение потребует корректировки проекта КДВ 4-100, где предусмотрена площадь биовеgetария 150 кв.м (диаметр и высота постройки должны быть увеличены в 10 раз). Одно из направлений корректировки – размещение большей части биовеgetария под землёй (ниже нулевой отметки исходного проекта).

Технология рыбоводства.

В биовеgetарии целесообразно использование замкнутого водообращения при мощности производства рыбы до 1 т в год. Для семьи из 10 человек уровень потребления рыбы составит, примерно, 0,3 кг рыбы в день на человека. В варианте сравнительно несложного производства, например, клариевого сома при обозначенной выше мощности производства потребуется площадь, ориентировочно, 30 кв.м.

Для обеспечения семьи из 10 человек свежей рыбой потребуется 30 кв.м площади биовеgetария.

Технология кролиководства.

В биовеgetарии целесообразно использование технологии акселерационного кролиководства «МИАКРО». Здесь 14 миниферм с крольчатами способны удовлетворить потребность в диетическом мясе 10 человек при физиологической норме потребления мяса 82,5 кг мяса на человека в год (0,2 кг/день на человека). Площадь, занимаемая одной минифермой, включая площадь зон обслуживания минифермы, составляет 15 кв.м.

Для ежедневного обеспечения семьи из 10 человек диетическим мясом потребуется около 200 кв.м площади биовеgetария.

Полученное значение не учитывает площади для получения кормов для кроликов и требует дальнейшего уточнения (вплоть до отказа от использования этой технологии).

2.2.2. Технология утилизации органических отходов дома с биоветеринарием.

Принцип пермакультуры, положенный в основу взаимодействия обозначенных выше отраслей ведения хозяйства дома с биоветеринарием поясняется на примере утилизации стоков жилой части дома, отходов перепелиной фермы и выращивания злаковых культур (рисунок 1).

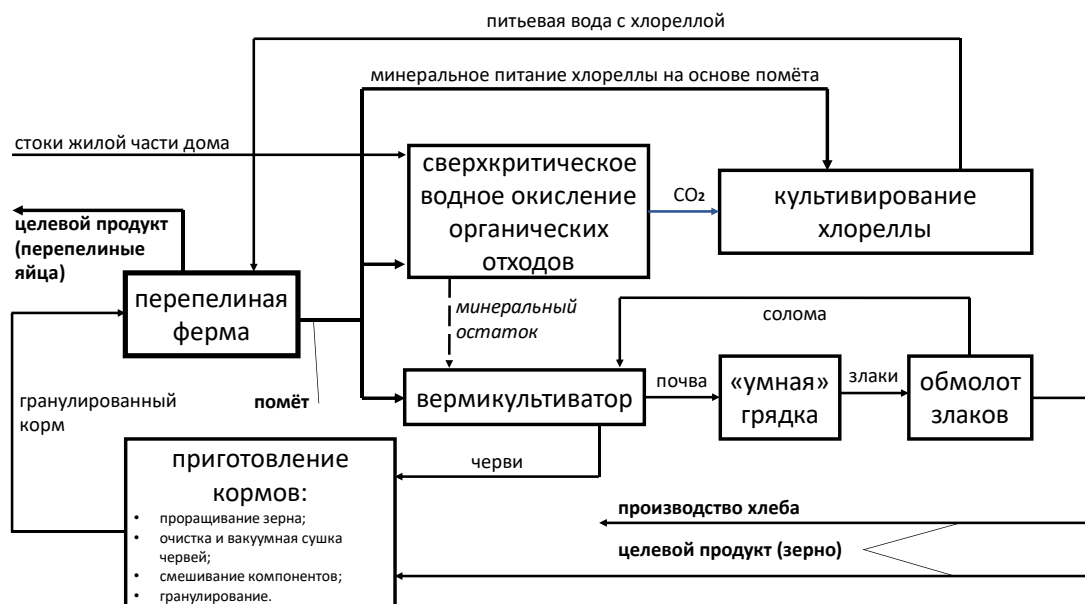


Рисунок 1. Вариант схемы утилизации органических отходов.

В установившемся цикле хозяйствования перепелиная ферма ежедневно даёт целевой продукт – перепелиные яйца. Ежедневно фермой будет производиться помёт, который добавится к жидким стокам жилой части дома. Помёт направляется в три адреса: вермикультивирование, свёрхкритическое водное окисление и питание хлореллы. В вермикультиваторе помёт смешивается с соломой, образуя кормовую базу червей – производителей здоровой почвы. В свёрхкритической воде помёт и жидкие стоки жилой части дома перерабатываются в минеральный остаток и двуокись углерода.

Минеральный остаток направляется в вермикультиватор, где подмешивается к корму для червей и участвует в образовании почвы для растениеводства. Двуокись углерода направляется в культиватор хлореллы, где принимает участие в фотосинтезе. В этот же культиватор направляется и минеральное питание для хлореллы, приготовленное на основе помёта. Полученная хлорелла направляется на кормление животных, птиц и рыб. Как вариант – и в состав рациона людей (на рисунке 1 не показано). Злаки, выращенные на здоровой почве «умной» грядки, обмолачиваются. Солома направляется в вермикультиватор, а зёрна проращиваются и направляются на приготовление корма для перепёлок. Масса червей в вермикультиваторе с течением времени растёт. Избыточная масса червей отделяется от среды их обитания и также направляется на приготовление корма. Последний в гранулированном виде поступает на перепёлочную ферму. Таким образом, в условиях биоветеринария формируются замкнутый и аналогичный природному цикл «растения – птицы – растения». Отличие от природного цикла заключается в скорости преобразований и контролируемых условиях реализации цикла.

Приведенное выше описание имеет схематичный характер и не затрагивает целый ряд технологических переделов (измельчение, вакуумная сушка, гомогенизация, работа с червями, использование личинок мух Чёрная львинка и т.д.). Это сделано для простоты изложения. Для практического использования каждый из переделов будет описан подробно, составлены и переданы исполнителям проекта соответствующие технологические карты.

Показанный в настоящей работе дом с биоветеринарией является участником потребительской кооперации с аналогичными хозяйствами, расположенными в зоне эвакуации. Кооперативные связи между домами позволят ввести специализацию по видам хозяйственной деятельности, что позволит сократить (оптимизировать) обозначенные выше площади.

Планируются работы в отношении сельскохозяйственных территорий, объединяющих совокупность купольных домов. Такая совокупность, как уже отмечалось выше, будет учитывать специализацию отдельных хозяйств, действующих в кооперативном объединении. Кооператив должен обладать плановым ведением общего хозяйства. Обязательные к исполнению планы призваны обеспечить устойчивость целостной системы хозяйственных связей между домами к дестабилизирующим факторам (климатическим, радиационным и т.д.). Особенно – с учётом сочетанного и длительного характера действия этих факторов. Здесь целесообразно использование опыта создания зон эвакуации населения Чернобыльской АЭС (1986-2000 г.г.)(17].

3. Элементы автономного энергообеспечения хозяйства.

Как отмечалось, эти вопросы рассматривались в работе [1]. Сейчас отметим кратко:

- магистральным направлением развития сегодняшнего энергообеспечения (сетевое и автономное) общепризнано развитие атомной энергетики; при этом катастрофы Чернобыля и Фукусимы наглядно показали возможность превращения этих источников энергии в источники экологических катастроф;
- с учётом количества источников атомной энергии, действующих и строящихся в мире (общей мощностью, примерно, 500 ГВт), важной видится заблаговременная подготовка территорий к сохранению людей, чему и посвящена настоящая статья;
- в настоящем проекте основные первичные источники энергии -запасы хорошо распространённых в России древесины и торфа; вспомогательные источники – энергия Солнца, тепло Земли, электрическая и тепловая энергия сверхкритического водного окисления жидких углеродсодержащих сред (торфа, продуктов пиролиза твёрдых коммунальных отходов);
- в качестве перспективного источника энергии следует отметить тепловой насос, перекачивающий бесконечные запасы энергии окружающей среды в энергию низковольтного электролиза водных растворов кислот и щелочей;
- при этом становится энергетически выгодным получение водорода;
- о возможностях и особенностях этой технологии более двадцати лет назад сообщал советский и российский учёный Ф.Г. Лепехин, например, в статье [18];
- неразвитость этой технологии сегодня следует объяснить, по-видимому, сложившимися денежными потоками продвижения на энергорынках атомных электростанций; но это не делает технологию глобальной энергии менее значимой, в т.ч. – при её использовании в зонах эвакуации.

Полученные в настоящей работе данные позволяют считать проект семейного биовегетария реализуемым. Данные являются оценочными и будут использованы при составлении Технического задания на проектирование кооперативного поселения, состоящего из купольных домов с биовегетариями.

Библиография.

1. Морозов В.А. Бытовой мусор как основа органического земледелия. Ж «Вестник МАНЭБ», 2024г., т.29, №1, с.с. 62-66.
2. Инновационный кластер Краснодарского края - проект «БиоДом» - – URL: https://www.icluster23.ru/burse/proekty/biodom_avtonomnyy_zhiloy_modul_umnaya_kruglogo_dichnaya_tep litsa_biovegetariy/ (дата обращения: 29.01.2025). – Текст: электронный.
3. Научно-практическая конференция «Энерго- и ресурсоэффективность малоэтажных жилых зданий» - В.С. Чунтонов. Опыт проектирования экодома и экопоселения. URL: http://www.itp.nsc.ru/conferences/mzhz/files/S01_Chuntonov.pdf (дата обращения: 29.01.2025). – Текст: электронный.
4. Проект «Купольный дом вегетарий» - URL: <https://kdv4eco.tb.ru/> (дата обращения: 29.01.2025). – Текст: электронный.
5. БиоДом для автономного проживания. Ж. «СОК», 2024, №5, с.с. 76-77 URL: <https://www.s-o-k.ru/articles/biodom-dlya-avtonomnogo-prozhivaniya> (дата обращения: 29.01.2025). – Текст: электронный.
6. Углеродная смесь высокой реакционной способности – URL: <https://goldenformula.net/documents/carbon-mixture-of-high-reactive-ability/> (дата обращения: 29.01.2025). – Текст: электронный.
7. Капельный полив в теплице – URL: <https://7dach.ru/NatashaPetrova/kapelnyy-poliv-teplicy-kak-rasschitat-stoimost-181662.html> - (дата обращения: 30.01.2025). – Текст: электронный.
8. Приказ Минздрава РФ от 19.08.2016 N 614 – URL: <https://normativ.kontur.ru/document> - (дата обращения: 30.01.2025). – Текст: электронный.
9. Шепиловская птицефабрика, сайт - URL: <https://www.1perepel.ru/> -
10. Разведение кроликов по Михайлову - URL: <https://mrhvost.com/razvedenie-krolikov-po-mihailovu> - (дата обращения: 30.01.2025). – Текст: электронный.
11. МСХ РФ Рекомендации по воспроизводству и выращиванию клариевого сома - URL: <https://mrhvost.com/razvedenie-krolikov-po-mihailovu> - (дата обращения: 30.01.2025). – Текст: электронный.
12. О Фармботе. Веб-сайт - URL: <https://www.cbinsights.com/company/farmbot> - (дата обращения: 30.01.2025). – Текст: электронный.
13. А.В. Морозов, В.А. Морозов. Элементы практической экологии: управление отходами. ISBN 978-613-9-45956-8, Изд. LAP, Германия. 2019.
14. Выращивание хлореллы - URL: <https://specsoyuz.ru/sferyi-uslug/vyirashhivanie-hlorellyi/> - (дата обращения: 30.01.2025). – Текст: электронный.
15. Выращивание личинок Чёрной львинки. Ж. «Universum» - URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/15592> - (дата обращения: 30.01.2025). – Текст: электронный.
16. Как заработать на разведении червей. Ж. «Агробизнес», URL: <https://agroserver.ru/articles/2162.htm> - (дата обращения: 30.01.2025). – Текст: электронный.

17. Постановление Администрации Калужской области № 401 от 21.11.1995 «О принятии комплексной программы по защите населения Калужской области от воздействия последствий чернобыльской катастрофы на 1996–1997 годы и на период до 2000 года» – URL: <http://www.kalaws.ru/index.php?ds=223232> (дата обращения 27.07.2023)
18. Лепехин Ф.Г. Как получить доступ к неиссякаемому источнику энергии. URL: <https://textarchive.ru/c-1551605.html> - (дата обращения: 30.01.2025). – Текст: электронный.

УДК 67.08

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ

Раковская Е.Г., кандидат химических наук, доцент; Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

Аннотация. Система обращения с отходами на территории нашей страны требует коренной перестройки. Рассматривается необходимость внедрения наилучших доступных технологий, направленных на снижение риска для окружающей среды и обеспечения экологически безопасного обращения с отходами I-II классов.

Ключевые слова. Опасные отходы, экологическая безопасность, наилучшие доступные технологии, утилизация, обезвреживание.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT

Rakovskaya E.G.

Abstract. The waste management system in our country requires radical restructuring. The need to implement the best available technologies aimed at reducing the risk to the environment and ensuring environmentally safe handling of class I-II waste is considered.

Keywords. Hazardous waste, environmental safety, best available technologies, recycling, neutralization.

Проблема обращения с отходами производства и потребления является одной из ключевых в области охраны окружающей среды. Увеличение объема образования отходов производства и потребления при низком уровне их утилизации является существенной проблемой на сегодняшний день [1,2].

Сложившаяся за десятилетия система обращения с отходами на территории нашей страны требует коренной перестройки: от повсеместного захоронения в пользу эффективно применяемых в мировой экономике технологий ресурсосбережения, обработки, утилизации и обезвреживания таких отходов. Следовательно, создание, формирование на перспективу отрасли промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов является актуальной задачей развития отечественной экономики.

Существенную угрозу для экологической безопасности России образуют чрезвычайно опасные и высокоопасные отходы. Динамика их образования в Российской Федерации (по данным статистической отчетности) представлена в таблице 1 [3].

Таблица 1 Образование, утилизация и обезвреживание отходов производства и потребления

	Образование отходов производства и потребления (тыс. тонн)			Утилизация и обезвреживание отходов производства и потребления (тыс. тонн)		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
I класс опасности	12	14	6,0	13	10	4,7
II класс опасности	182	209	229	276	312	309
III класс опасности	20272	25076	25129	14702	21272	26052
IV класс опасности	77630	92565	79366	155962	81357	72079
V класс опасности	6857620	8330778	8912534	3258061	3834289	4026761

Актуальной экологической проблемой государственного администрирования, регулирования и управления в данной сфере является недостаточно качественный уровень экологического нормирования, а также контроля за всеми стадиями обращения отходов. В результате существует реальная угроза попадания на полигоны и несанкционированные свалки не задекларированных предприятиями и не учтенных в статистической отчетности и нормативно-технической документации чрезвычайно опасных и высокоопасных отходов в общих потоках захораниваемых отходов.

Таким образом, внедрение неотложных мер по организации системы безопасного обращения в соответствии с экологическими, санитарно-гигиеническими и иными требованиями, нормами, правилами, стандартами и нормативами наиболее актуально для отходов I–II классов опасности.

Для решения вопросов экологически безопасного обращения с отходами планируется создание современной инфраструктуры, обеспечивающей безопасное обращение с отходами I и II классов опасности, а также по размещению и строительству объектов, использующих наилучшие доступные технологии обработки, обезвреживания и утилизации чрезвычайно опасных и высокоопасных отходов [1].

Обеспечение экологически безопасного обращения с отходами I–II классов опасности достигается в использовании мер организационного характера, реализуемых на этапе приемки отходов, их последующей утилизации, обезвреживания, размещения. Это такие меры, как контроль характеристик принимаемых отходов, документирование процесса приемки отходов, внедрение системы управления качеством производимой из отходов продукции или качеством оказываемой услуги по обезвреживанию или размещению отходов, контроль совместимости отходов перед их смешиванием для дальнейшего обращения с ними, а также обработка поступающих на утилизацию, обезвреживание, размещение отходов.

Необходимо внедрять наилучшие доступные технологии, направленные на снижение риска для окружающей среды, связанного с хранением отходов, такие как контроль соблюдения

параметров вместимости объектов, обеспечение безопасной эксплуатации хранилища, организации отдельной зоны для хранения и упаковки/распаковки отходов.

Повышение эффективности управления опасными отходами может быть достигнуто с помощью внедрения системы экологического менеджмента. В настоящее время разработаны наилучшие доступные технологии контроля качества сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, контроля выбросов в атмосферный воздух в соответствии с национальными, международными стандартами и иными документами, обеспечивающими достоверность получаемых данных.

Предотвращение или уменьшение диффузных выбросов в воздух, согласно рекомендуемым технологиям заключается в использовании комбинации таких методов, как минимизация количества потенциальных диффузных источников эмиссий, выбор и использование надежного оборудования, предотвращения коррозии, организация сбора и очистки эмиссий диффузных источников, уборка мест переработки и хранения отходов.

Наилучшие доступные технологии для оптимизации водопотребления, уменьшения объема образующихся сточных вод и предотвращения или, где это практически невозможно, сокращения сбросов загрязняющих веществ в водные объекты, снижения риска загрязнения подземных вод предусматривает использование следующих методов: управление потреблением воды, создание системы оборотного водоснабжения, использование непроницаемых покрытий.

В целом необходимо создание инновационной, технико-экономической системы, позволяющей минимизировать количество захораниваемых отходов, максимально обеспечив при этом ресурсосбережение, повторное вовлечение в хозяйственный оборот утилизируемых компонентов отходов в качестве сырья, материалов, изделий, превращение отходов во вторичное сырье для изготовления новой продукции и получения энергии.

Библиография

1. ИТС 52-2022 "Обращение с отходами I и II классов опасности".
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году.
3. Основные показатели охраны окружающей среды. Статистический бюллетень. Федеральная служба государственной статистики (Росстат), 2023 г.

УДК 37.033

ЭКОЛОГОЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА – ТРЕБОВАНИЕ ВРЕМЕНИ

Занько Н.Г., кандидат технических наук, доцент; Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

Аннотация. Формирование экологической культуры в обществе предполагает целенаправленную, постепенную и методичную передачу людям информации о рациональном природопользовании, о личной ответственности каждого человека перед планетой и всем её населением за сохранение окружающей среды.

Ключевые слова. Устойчивое развитие, экологическое просвещение экологическое сознание, экологическая культура

ECOLOGICAL CULTURE – THE REQUIREMENT OF THE TIMES

Zanko N.G.

Abstract. The formation of ecological culture in society presupposes a targeted, gradual and methodical transfer of information to people about the rational use of natural resources, about the personal responsibility of each person to the planet and its entire population for the preservation of the environment.

Keywords. Sustainable development, environmental education, environmental awareness, environmental culture

На Всемирной конференции по охране окружающей среды под эгидой ООН в Рио-де-Жанейро (1992) была принята концепция устойчивого развития, направленная на решение социально-экономических задач в условиях возрастающего воздействия глобального промышленного производства и потребления на окружающую среду и здоровье населения.

При разработке государственной национальной стратегии устойчивого развития особое внимание было уделено решению проблем экологической направленности – чистоте воды, воздуха, переработке отходов производства и потребления. Однако решение этих проблем может привести к положительному результату, только если каждый человек пересмотрит своё отношение к природе и её охране, а также сопоставит свои потребности с природными возможностями. В этой связи важнейшей задачей становится экологическое просвещение населения – инструмент культурного возрождения человека, переосмысления представления людей о себе и об окружающем мире.

Экологическое просвещение населения является важным аспектом в формировании экологической культуры. Оно способствует пониманию важности экологических проблем и их влияния на качество жизни, а также помогает людям осознать свою роль в решении этих проблем. Оно помогает и создает условия для принятия решений, которые будут способствовать сохранению окружающей среды [1].

Экологическая культура – личная ответственность каждого человека за состояние окружающей среды, это его собственная деятельность и поведение, целенаправленное сознательное ограничение своих материальных потребностей, это возможность использовать свои знания в повседневной деятельности. Недостаточно владеть экологической информацией, важно найти ей практическое применение. Соответственно, экологическая культура имеет две важные составляющие:

- -экологическое сознание – совокупность мировоззренческих представлений, экологических позиций, отношения к окружающей среде, развитие подобных

стратегий в работе и прочей деятельности, оказывающей воздействие на окружающую среду.

- экологическое поведение – совокупность непосредственных поступков людей, их отношение к использованию ресурсов и влияющих на природную среду.

Экологическое сознание – это форма общественного сознания, находящаяся в стадии формирования, включающая в себя совокупность идей, теорий, взглядов, мотиваций, отражающих экологическую сторону взаимоотношений между обществом и природой, включая регулятивные принципы и нормы поведения, направленные на достижение оптимального состояния системы «общество-природа».

Благодаря экологическим знаниям, полученным в дошкольной, школьной, профессиональной подготовке у населения формируется определенное экологическое сознание. В зависимости от того, какой вид экологического сознания преобладает, агрессивно-хищнический (антропоцентрический) или научно-обоснованный (экоцентрический), проявляется соответствующее экологическое поведение человека, и общества в целом. Таким образом, прослеживается следующая структура: экологические знания – экологическое сознание – экологическое поведение.

Становление экологического сознания происходит по четырем направлениям.

- - первое направление – научное, когда изучаются теоретические основы взаимодействия между организмами и средой обитания, влияние хозяйственной деятельности на окружающую среду и ее последствия;
- - второе направление – экономическое, когда рассматриваются технологии, средства и методы очистки природной среды от загрязняющих веществ, оценивается ущерб от загрязнения природной среды, т.е. происходит осознание экономической невыгодности производственной деятельности, разрушающей природу;
- - третье направление – культурное, когда речь идет о восприятии природы как ценности. Это направление играет существенную роль, так как его развитие зависит от того, какой вид экологического сознания преобладает в семье: агрессивно-хищнический или научно-обоснованный. Ведь именно она имеет большое значение в формировании экологического сознания ребенка. Однако родители, стараясь привить ребенку любовь к природе, не всегда поступают правильно в отношении с природой. Люди часто создают комфортные условия для своего проживания, но это приводит к уничтожению среды обитания многих животных и растений;
- - четвертое направление – политическое, когда рассматриваются действия экологического характера со стороны государства и руководителей производства. Деятели промышленного комплекса, чиновники иногда могут использовать большую часть ресурсов в целях получения прибыли и не задумываются о сохранении природных ресурсов для будущих поколений.

Основной функцией экологического сознания является регуляция экологического поведения. Можно выделить два варианта экологического поведения – пассивное и активное. Пассивное экологическое поведение проявляется в виде интереса, формировании мнения и позиции к конкретной экологической ситуации, поддержки каких-либо форм активного экологического поведения. Активная форма экологического поведения характеризуется тем, что проблема формируется в сознании как экологическая и поведение направлено на сохранение или преобразование экосистемы, обязательной частью которой станет человек.

При реализации концепции экологического просвещения в Санкт-Петербурге выявлены следующие основные тенденции: для всех категорий населения Санкт-Петербурга экологические проблемы города важны (более 90%); уровень знания приоритетных проблем города (транспорт, загрязнение атмосферы, водных объектов и др.) жителями города достаточно высокий. Чётко

прослеживается желание (разных возрастных групп) принять участие в городских экологических акциях (рисунок 1) [2].

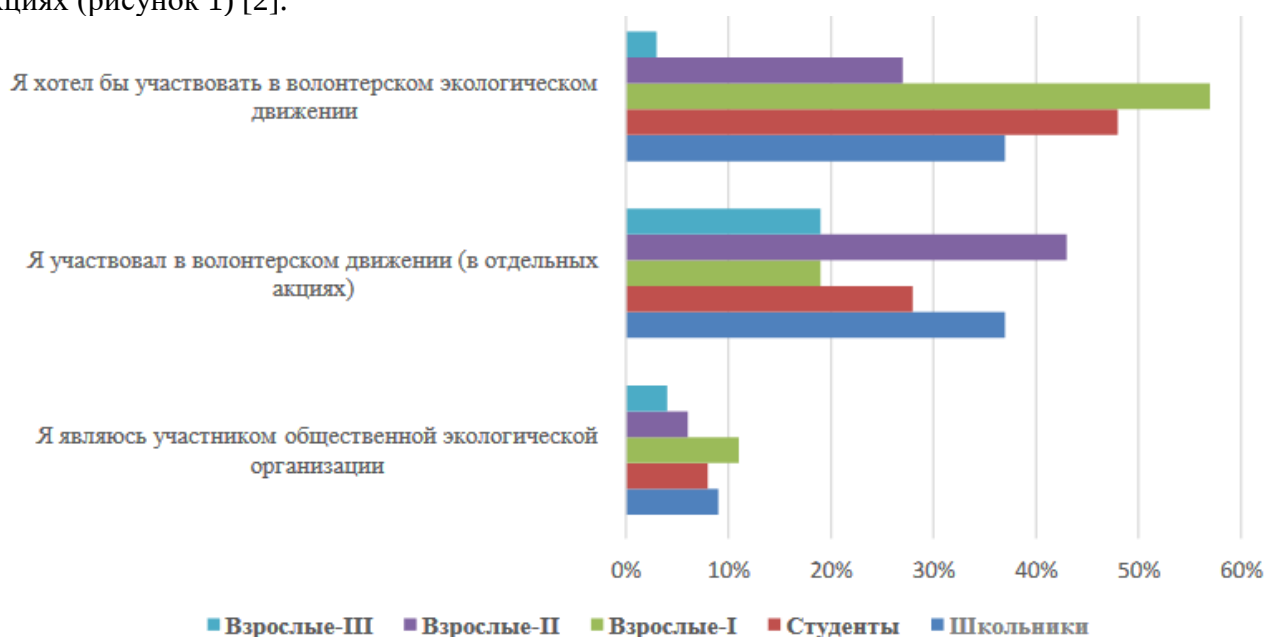


Рисунок 1. Активность и готовность к экологической активности жителей Санкт-Петербурга

Как видно из рисунка, что молодежь неравнодушно относится к решению экологических проблем. Заботиться об экологии стало модно. Экологические активисты проводят уроки в школах, посвященные разумному потреблению воды, сохранению лесов, проблеме изменения климата, раздельному сбору мусора и др. Молодые люди активно принимают участие в экофорумах, мастер-классах и реализуют экологические проекты.

В марте в Санкт-Петербурге прошел XXIV Международный экологический форум «Экология большого города», где обсуждались вопросы экологической культуры. В дискуссиях на сессии «Экология и технологии: новые горизонты просвещения» была подчеркнута значимость экологического образования. Студенты ИХПБДиТБ СПбГЛТУ посетили форум, приняв участие в образовательном квесте и продемонстрировали свою креативность во время создания брелоков из пластиковых крышек [3].

Участие Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета в таких мероприятиях подчеркивает важность экологической тематики и позволяет формулировать правильные цели для развития мировоззренческой позиции в области сохранения природы.

Библиография

1. Концепция непрерывного экологического просвещения на территории Санкт-Петербурга – URL: <https://ecology.expoforum.ru/wp-content/uploads/2023/07>
2. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности – URL: <https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/ecology/>
3. Сайт Санкт-Петербургского лесотехнического университета им. С.М.Кирова - <https://spbftu.ru/allnews/news-1491>

УДК 614.8

ПРИМЕНЕНИЕ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОЖАРОВЗЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ЛИТИЙ- ФЕРРОФОСФАТНОГО АККУМУЛЯТОРА

Сибиряков Р.В., кандидат химических наук, инженер-конструктор, АО «Уралэлемент»
Кича М.А., кандидат технических наук, член-корреспондент, Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности, старший научный сотрудник, ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», преподаватель кафедры систем жизнеобеспечения объектов военной инфраструктуры ВИ (ИТ), ВА МТО, rulmaks@bk.ru;

Аннотация. Целью настоящего исследования является экспериментальное определение состава гипоксической воздушной среды в помещении для предотвращения воспламенения летучих веществ из литий-феррофосфатного аккумулятора при нарушении целостности его корпуса. В качестве литий-феррофосфатного аккумулятора использовался ЛИП-100А производства АО «Уралэлемент», источника зажигания – электрическая дуга переменного тока. В результате испытаний установлены ориентировочные границы объемной доли кислорода, при которой прекращается горение или возможно только в присутствии электрической дуги.

Ключевые слова: пожаровзрывобезопасность, литий-ионный аккумулятор, электролит

THE USE OF A HYPOXIC AIR ENVIRONMENT TO INCREASE THE FIRE AND EXPLOSION SAFETY OF A LITHIUM-FERROPHOSPHATE BATTERY

Kicha M.A., Sibiryakov R.V.

Abstract. The purpose of this study is to experimentally determine the composition of a hypoxic indoor air environment to prevent the ignition of volatile substances from a lithium-ferrophosphate battery when the integrity of its housing is compromised. A LIP-100A manufactured by Uralelement JSC was used as a lithium-ferrophosphate battery, and an alternating current electric arc was used as an ignition source. As a result of the tests, the approximate limits of the volume fraction of oxygen have been established, at which burning stops or is possible only in the presence of an electric arc.

Keywords: fire and explosion safety, lithium-ion battery, electrolyte

Литий-ионные аккумуляторы (ЛИА) находят все большее применение в различных отраслях промышленности ввиду их несомненных преимуществ перед свинцово-кислотными аккумуляторами, такими как:

- удельная емкость в 1,5-2 раза больше; срок службы в 2 раза больше (10 лет);
- время заряда в 1,5 раза меньше;
- отсутствие газовыделений и, как следствие, исключение систем механического перемешивания электролита, вентиляции аккумуляторной ямы, контроля и дожигания водорода;
- отсутствует необходимость проведения «лечебного цикла».

Однако ЛИА имеет ряд существенных недостатков, сдерживающих их применение:

- высокая взрывопожароопасность;

- высокие значения токов короткого замыкания, значительно превышающие отключающую способность автоматических выключателей;
- чувствительность к перезаряду, перегреву, превышению токов заряда и/или разряда; высокая стоимость;
- отсутствие достаточного опыта эксплуатации в различных условиях.

Анализ литературных источников свидетельствует, что для развития аварии ЛИА опаснейшим провоцирующим фактором является сильный нагрев, например, в результате пожара. Тушение пожара в помещении с ЛИА является сложной задачей, которую нельзя считать окончательно разрешённой. Использование ЛИА на основе богатых кислородом оксидных катодных материалов затрудняется в связи с выделением кислорода этими материалами при нагревании. ЛИА с катодом из литий-феррофосфата намного безопаснее, так как выделения кислорода при аварии таких аккумуляторов не происходит и возможно эффективное тушение пожара созданием гипоксической воздушной среды. Использование такой среды позволяет решить проблему предотвращения пожара наиболее простым и безопасным способом [1-3].

Наиболее огнеопасной составляющей ЛИА является органический электролит – раствор литиевой соли в смеси сложных эфиров угольной кислоты, которые являются летучими легковоспламеняющимися жидкостями [4-6].

Горение в воздухе паров или жидкого электролита из поврежденного аккумулятора является источником примерно в 10 раз большего количества энергии, чем содержится электрической энергии в заряженном аккумуляторе. А значит, предотвращение горения важный фактор предотвращения распространения аварии.

Цель. Экспериментальное определение состава гипоксической воздушной среды в помещении для предотвращения воспламенения летучих веществ из литий-феррофосфатного аккумулятора при нарушении целостности его корпуса.

Материалы и методы. В качестве литий-феррофосфатного аккумулятора использовался ЛИП-100А производства АО «Уралэлемент» [7], источника зажигания – электрическая дуга переменного тока, генерируемого источником, предназначенным для питания устройств розжига горелок котлов на жидком и газообразном топливе. Дуговые электроды располагались непосредственно над поверхностью электролита в фарфоровой чашке в камере с регулируемой воздушной средой. Гипоксическую воздушную среду получали смешиванием воздуха с азотом. Для приготовления смеси использовались две линии подачи газов с расходомерами (ротаметрами). Перед проведением опыта зажигания камеру заполняли смесью газов путём её продувки смесью. На время опыта проток газов отключали.

Результаты и их обсуждение. В результате испытаний установлено, что при разной объемной доле кислорода в воздушной среде возможны три варианта последствий воздействия источника зажигания (рисунки 1-3):

- при содержании кислорода 21 % (воздух) жидкость в чашке загорается по всей поверхности и горит до израсходования кислорода в камере;
- при содержании кислорода менее 12,6 % (смесь 60 % воздуха и 40 % азота) жидкость в чашке не загорается;
- при промежуточном значении содержания кислорода 16,8 % (80 % воздуха и 20 % азота) возникает пламя только под воздействием дуги и гаснет при её отключении.

Установлено, что способность к устойчивому горению электролита ЛИА сильно зависит от содержания кислорода. В то время как большинство горючих жидкостей гаснут при снижении объемной доли кислорода в воздухе ниже 11 %, исследованный электролит гаснет при снижении содержания кислорода до 17 %. Вероятно, это связано с тем, что в электролите содержится большая доля (1 моль/л) инертной в пожарном отношении соли – гексафторфосфата лития. Известно, что добавки фосфорорганических веществ, например, эфиров фосфорной кислоты

обладают ингибирующим действием в отношении пламенного горения и используются в противопожарных целях, по-видимому, гексафторфосфат, способный разлагаться при нагревании с образованием летучего пентафторида фосфора, обладает такими же свойствами.



Рисунок 1. Горение электролита ЛИП-100А в воздухе



Рисунок 2. Горение электролита ЛИП-100А в среде с объемной долей кислорода 16,8 % в присутствии дуги



Рисунок 3. Отсутствие горения электролита ЛИП-100А при объемной доле кислорода 12,6 %

По вопросу допустимого снижения содержания кислорода в воздухе помещений, считающихся рабочей зоной, нет единого мнения, так как последствия недостатка кислорода в воздухе зависят от интенсивности выполняемой работы, функционального состояния и индивидуальных особенностей человека [8-10].

Выводы

Снижение объемной доли кислорода ниже 17 %, является эффективным способом снижения вероятности возникновения пожара в помещении с литий-феррофосфатным аккумулятором даже при разливе электролита. Однако это исключает возможность длительного пребывания в помещении людей без средств защиты изолирующего действия. Поэтому дальнейшие исследования по повышению пожаровзрывобезопасности в помещениях с литий-феррофосфатными аккумуляторами, в том числе должны быть направлены на создание регулируемых гипоксических воздушных сред по сигналам от средств предаварийного газового контроля.

Библиография

1. Саркисов, С. В. Выбор средств пожарной защиты сооружений с учетом оценки пожарной опасности / С. В. Саркисов, М. Д. Рузманов, К. А. Сажин // Актуальные проблемы военно-научных исследований. – 2023. – № 2(26). – С. 114-119. – EDN CQADTT.
2. Носкин, Г. В. Унифицированный резервный накопитель электрической энергии для систем электроснабжения возвращаемых космических аппаратов / Г. В. Носкин, Е. С. Хаванов, В. В. Савельев // Известия Российской академии наук. Энергетика. – 2019. – № 5. – С. 20-25. – DOI 10.1134/S000233101905008X. – EDN DUNEQR.
3. Ворошилов, А. В. Проблемы безопасности эксплуатации литий-ионных аккумуляторных батарей / А. В. Ворошилов, Д. М. Иткис, А. А. Усенко // Энергоэксперт. – 2025. – № 1(93). – С. 30-37. – EDN KZLZHM.
4. Саркисов, С. В. Процессы газообмена с внешней средой происходящие после тушения пожара в сооружениях контейнерного типа / С. В. Саркисов, М. Д. Рузманов, К. А. Сажин // Актуальные проблемы военно-научных исследований. – 2023. – № 1(25). – С. 109-115. – EDN XDBKKM.
5. Виноградов, А. А. Перспективы применения литий-ионных аккумуляторных батарей на морских судах / А. А. Виноградов, Ю. В. Кудрявцев // Транспорт: проблемы, цели, перспективы (transport 2021) : Материалы II Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Пермь, 12 февраля 2021 года / Под редакцией Е.В. Чабановой. – Пермь: Пермский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волжский государственный университет водного транспорта", 2021. – С. 139-146. – EDN PEQWGM.
6. Никифоров, Б. В. Оценка мощности тепловыделений литий-ионной аккумуляторной батареи в аккумуляторной яме ДЭПЛ / Б. В. Никифоров, Р. В. Соколов // Судостроение. – 2013. – № 6(811). – С. 52-55. – EDN RSSBRD.
7. Кича, М. А. Подтверждена безопасность аккумулятора ЛИА-100а и батареи ЛИАБ на объектах ВМФ / М. А. Кича, К. Н. Мещеряков, Р. В. Сибиряков // Вестник МАНЭБ. – 2024. – Т. 29, № 1. – С. 39. – EDN LZATVM.
8. Кича, Е. И. Сравнительный анализ использования различных критериев оценки индивидуального риска на объектах Военно-Морского Флота / Е. И. Кича, М. А. Кича // Токсикологический вестник. – 2023. – Т. 31, № 4. – С. 226-231. – DOI 10.47470/0869-7922-2023-31-4-226-231. – EDN LXYGJZ.
9. Кича, М. А. О развитии методологии в области оценки химической безопасности морских транспортных средств Российской Федерации на период до 2030 года и дальнейшую перспективу / М. А. Кича, Е. И. Кича // Актуальные проблемы военно-научных исследований. – 2024. – № 3(31). – С. 209-214. – EDN AALMZT.
10. Комплексная технология управления пожарной безопасностью герметичных обитаемых объектов / М. А. Кича, В. А. Петров, И. Ю. Ожогин [и др.]. – Санкт-Петербург : Общество с ограниченной ответственностью Издательский дом «Сциентиа», 2023. – 98 с. – ISBN 978-5-605-04942-5. – DOI 10.32415/scientia_978-5-6050494-2-5. – EDN ODEPLQ.

УДК 331.45

НЕОБХОДИМЫЕ И ДОСТАТОЧНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ТРУДА

Цветкова А.Д., старший преподаватель, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы обеспечения безопасных условий труда, предупреждения несчастных случаев на производстве.

Ключевые слова: несчастный случай, условия труда, безопасность, охрана труда.

NECESSARY AND SUFFICIENT CONDITIONS FOR SAFE WORK

Tsvetkova A.D.

Abstract. The article considers the problems of ensuring safe working conditions, preventing accidents at work.

Keywords: accident, working conditions, safety, labor protection.

Основной причиной большинства несчастных случаев, происходящих на промышленных предприятиях, являются возникающие при производстве работ опасные условия и совершаемые работниками опасные действия.

В 1931 году сотрудник крупной страховой компании США Герберт Уильям Гейнрих (в своей книге «Предупреждение производственных травм: научный подход» (Industrial Accident Prevention. A Scientific Approach) подошёл с научной точки зрения к вопросу предотвращения несчастных случаев. Его исследования статистики производственного травматизма получили название Закона Гейнриха. А созданная им пирамида травматизма (её называют ещё пирамидой происшествий или треугольником Гейнриха) стала классической основой для построения систем управления охраной труда на множестве промышленных предприятий (рисунок 1).



Рисунок 1 Пирамида несчастных случаев

На основе полученных данных о страховых случаях (75 тыс. несчастных случаев) Гейнрих вывел соотношение травм различной степени тяжести, изложил теорию «домино» о связанной последовательности событий, ведущих к несчастному случаю, разделив «опасное поведение» и

«опасное условие» как причины несчастных случаев. Опираясь на выведенную закономерность, приходит понимание необходимости планомерной работы с возникающими опасными условиями и производимыми опасными действиями, которые лежат в основании пирамиды и служат первопричиной возникновения несчастного случая [1].

Почему сотрудники на производстве допускают опасные действия? Исследователи выделяют четыре группы причин:

1. «Не умеет» — это означает, что работник не владеет необходимыми для данной работы знаниями; не овладел соответствующими навыками, безопасными методами и приемами выполнения работ. Здесь речь идет об ошибках – непреднамеренных нарушениях вследствие незнания последовательности операции, неумением правильно диагностировать возникающие нарушения и опасную ситуацию, отсутствием выработанных до автоматизма навыков и действий в опасной ситуации.
2. «Не хочет», то есть работник умеет качественно и безопасно выполнять данную работу, однако у него нет желания соблюдать требования безопасности, иначе говоря, - нет мотивации, не развита психологическая установка на соблюдение этих требований. Работник может это делать из экономии сил, потому что он привык к опасности, опасное оборудование не считает таковым, или из-за безнаказанности и негативного отношения к безопасности в коллективе (чтобы не выделяться). Отсутствует «инстинкт самосохранения», который выражается в склонности к риску и переоценка собственного опыта.
3. «Не может» — это означает, что работник находится в таком физическом или психологическом состоянии, что, несмотря на умение, несмотря на желание, допускает опасное действие.
4. «Не обеспечен». Работник не исполняет предписанное действие из-за необеспечения его необходимыми для безопасной работы инструментами, оборудованием, СИЗ, материалами, приборами, информацией и т.д.

Первые три группы причин мы привыкли именовать человеческим фактором, они обусловлены индивидуальными и личностными качествами работника. Четвертая группа причин — это производственная среда, в которой протекает деятельность работника, и она является внешним фактором по отношению к работнику.

С каждой из рассматриваемых причин опасных действий можно и нужно работать. Чтобы понять, как можно менять поведение, необходимо определенным образом (через обучение, коммуникацию, личный пример) влиять на причину небезопасного поведения (рисунок 2).

При этом важно правильно определить группу причин, из-за которой конкретный работник совершает системные опасные действия. И направить свои усилия на устранение этой причины. Если говорить про системные опасные действия (с структурном подразделении, например), то сначала анализируем, что служит причиной повторяющихся опасных действий у группы работников и работаем комплексно с прицелом на эту причину.

Все эти действия, направленные на изменение небезопасного поведения, ведут к “безопасному труду”. Безопасный труд — это деятельность, при которой обеспечиваются безопасные условия труда, работник целесообразно и безопасно действует как при выполнении рабочих операций, так и при возникновении опасных ситуаций, физическое и психологическое состояние работника соответствует норме [2,3].

НЕ УМЕЕТ	НЕ ХОЧЕТ	НЕ МОЖЕТ	НЕ ОБЕСПЕЧЕН
-обучать знаниям и навыкам -тренировать -стажировать -инструктировать -проверять -контролировать поведение	-проверять, -контролировать поведение, -формировать «правильные» установки по ОТ, -стимулировать, -мотивировать, -изучать склонность к риску	-изучать предрасположенность к опасным действиям, -проводить медицинские осмотры, -проводить лечебно-профилактические мероприятия	-обеспечивать необходимыми инструментами и оборудованием, -организовывать необходимое обустройство рабочего места (в соответствии с требованиями), -обеспечить информацией об опасностях работы и т.п.

Рисунок 2 Необходимые действия для влияния на причины небезопасного поведения

Очевидно, что для безопасного труда причины небезопасного поведения должны быть устранены. Тогда формулу необходимых и достаточных условий для безопасного труда работника можно представить в следующем виде (рисунок 3).



Рисунок 3. Формула безопасного труда работника

Таким образом, работник обладает профессиональными знаниями и владеет соответствующими профессии (должности, выполняемой работе) навыками, методами, приемами, способами. У него выработана психологическая установка на выполнение требований безопасности и сформирована положительная мотивация (я это делаю для того, чтобы сохранить свое здоровье и свою жизнь). Работник здоров психически и способен физически выполнять свою работу. На рабочем месте созданы санитарно-гигиенические и материально-технические условия, соответствующие требованиям охраны труда.

Библиография

1. Фролова С.А. Концепция нулевого травматизма в охране труда в 2025 году – URL: <https://www.trudohrana.ru/article/104572-24-3m-kontseptsiya-nulevogo-travmatizma-v-hrane-truda>
2. Сайт Труд Эксперт Управление - URL: <https://www.trudcontrol.ru/press/News/23902>
3. Владимирова С. Причины опасных действий: концепция УХМО и формула безопасного труда. URL: <https://hsedays.ru/814-prichiny-opasnyh-dejstvij-koncepcija-uhmo-i-formula-bezopasnogo-truda>

Учредитель и издатель журнала:

Международная академия наук экологии безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ)

Издательство «БЕЗОПАСНОСТЬ»

Адрес редакции:

194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5

тел./факс: (812) 670-93-76, e-mail: vestnik_maneb@mail.ru.

Технический редактор: кандидат технических наук Н.Г. Занько

Отпечатано в цифровой типографии ИП Павлушкина В.Н.

Санкт-Петербург, Греческий проспект, 25

Свидетельство о регистрации 78 № 006844118 от 06.06.2008

Сдано в набор 24.03.2025. Подписано в печать 02.04.2025

Печать цифровая. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс»

Формат обрезной 205х290. Усл.изд.л.-8,350. Усл.печ.л.-7,810

Заказ 03/25. Тираж 500 экз.

Цена договорная